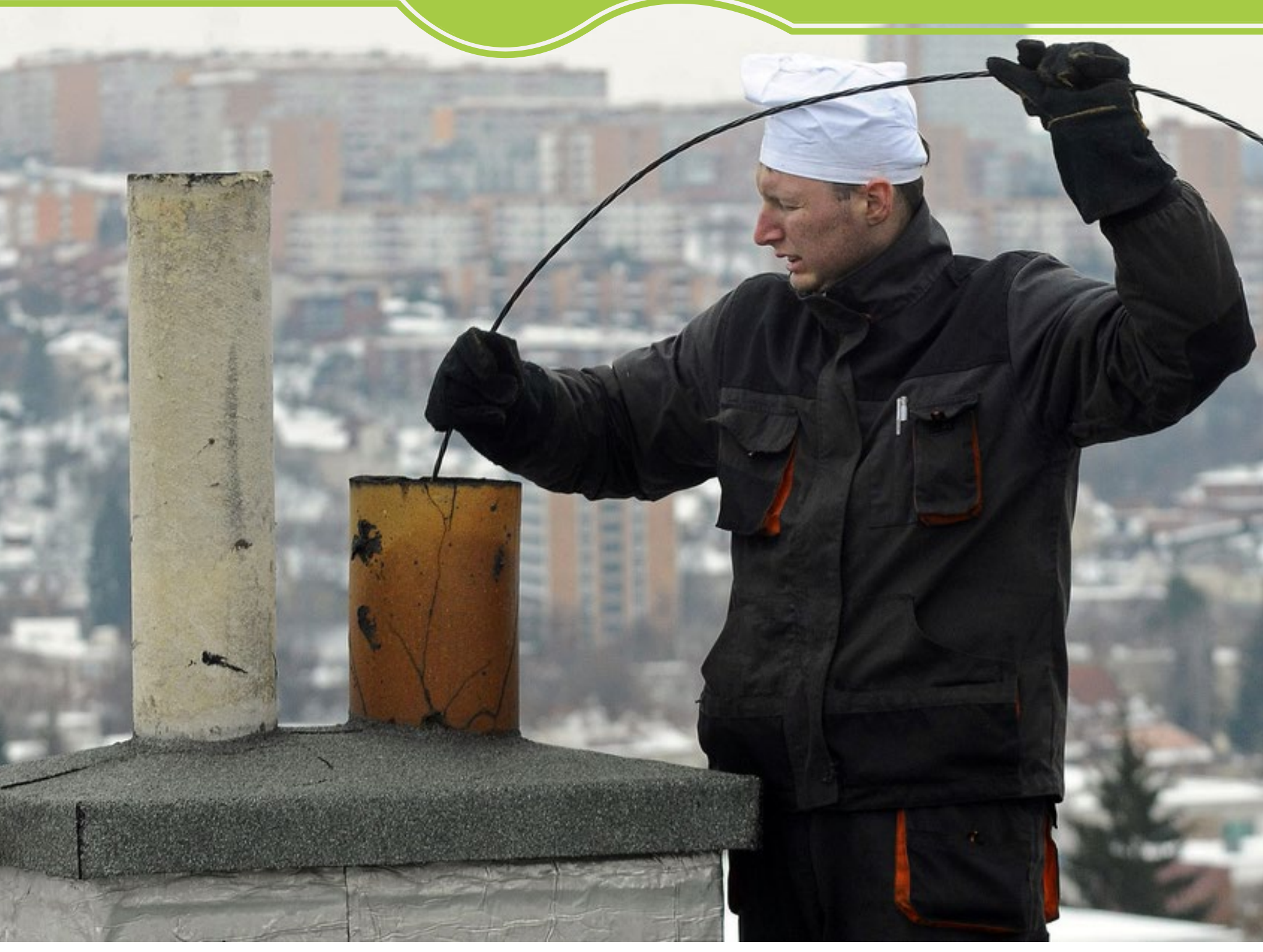
KOMINÍK 1

UČEBNICE PRO I. ROČNÍK



esf evropský sociální fond v ČR
EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

FINANCOVÁNO Z PROJEKTU CZ.1.07/1.1.00/44.0006

GRAFIKA OVLÁDACÍCH PRVKŮ



ZVĚTŠENÍ OBRÁZKU
(1× KLEPNOUT MYŠÍ)

ZMENŠENÍ OBRÁZKU
(1× KLEPNOUT MYŠÍ)



PŘEHRÁNÍ VIDEA



POHYB OBRÁZKEM
MYŠÍ



VÍCE INFORMACÍ
(1× KLEPNOUT MYŠÍ)



PROHLÍŽENÍ FOTOGRAFIÍ
(1× KLEPNOUT MYŠÍ)



POHYB NA DALŠÍ KAPITOLU
UČEBNICE



NÁVRAT NA OBSAH
UČEBNICE



POHYB NA PŘEDCHÁZEJÍCÍ
KAPITOLU UČEBNICE

OBSAH

Ovládací prvky

Obsah

1 Vstupní školení BOZP, základní ustanovení právních norem o bezpečnosti práce, požární ochrana, hygiena práce

2 Kominické činnosti

3 Nářadí a nástroje kominíka

4 Práce ve výškách

5 Stavba a oprava komínových těles

5.1 Základy zdění, omítání, šamotování a betonování

5.2 Vyzdívky lokálních spotřebičů na pevná paliva

5.3 Zdění komínového pláště

5.4 Příprava a technologie provádění jednoduchých staveb

5.5 Příprava a technologie provádění jednoduchých staveb

6 Základy ručního opracování kovů

7 Komíny a kouřovody

7.1 Technické normy pro komíny a kouřovody

7.2 Základní požadavky na spalinové cesty, komíny a kouřovody

7.3 Jednovrstvé zděné komíny

7.4 Volba spalinové cesty

7.5 Postupy čištění spalinových cest dle typu komína, kouřovodu a druhu paliv

7.6 Druhy komínů a kouřovodů, technické požadavky dle norem

7.7 Navrhování, projekce a realizace komínů, kouřovodů a spalinových cest, volby materiálů

Použitá literatura

1 VSTUPNÍ ŠKOLENÍ BOZP, ZÁKLADNÍ USTANOVENÍ PRÁVNÍCH NOREM O BEZPEČNOSTI PRÁCE, POŽÁRNÍ OCHRANA, HYGIENA PRÁCE

Rozvrh učebního dne, organizace učebního dne a povinnosti žáka. Základní ustanovení právních norem o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci, hygieně práce a požární ochraně – Ústava ČR, zákoník práce v platném znění, předpis č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů.

Řízení a zajišťování bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (dále jen BOZP) v organizaci – odpovědnost organizace, pracovníků a žáků za BOZP.

Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, zákon č. 174/1968 Sb., o státním odborném dozoru nad bezpečností práce, ve znění pozdějších předpisů. Vyhláška č. 410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých.

BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI, HYGIENA PRÁCE

- Nejčastější zdroje a příčiny pracovních úrazů – registrace a evidence úrazů, evidence a registrace pracovních a školních úrazů.
- Nařízení vlády č. 495/2001 Sb., o poskytování osobních ochranných pracovních prostředků. Druhy ohrožení při práci a způsoby ochrany pracovníků (ochranná zařízení, osobní ochranné pracovní prostředky a pomůcky).
- Prevence rizik při pracovních činnostech v daném oboru, rizika na pracovištích, práce zakázané mladistvým, práce ve výškách, manipulace s materiálem a jeho doprava.
- První pomoc při úrazech na pracovišti.
- Žáci budou seznámeni se školním a dílenským řádem.

Bezpečnost při práci s ručním nářadím a s mechanizovanými nástroji

Školení o bezpečnosti práce a požární ochrany pro žáky všech ročníků. Při instruktáži k jednotlivým tematickým celkům výuky se s důrazem zabýváme bezpečnostními aspekty práce s ručními nebo mechanizovanými nástroji, pracovními postupy, technologií správného použití nástrojů a otázkou, co je žádoucí, a co je zakázané. Dále se věnujeme tomu, jaké nebezpečí hrozí žákům, případně jejich okolí při nedodržení správného technologického a bezpečného postupu při práci.

Poskytnutí první pomoci při úrazech

Každý pracovník a žák musí znát pravidla poskytování první pomoci a musí ji umět poskytnout. Pro poskytnutí první pomoci musí být každé pracoviště vybaveno příruční lékárničkou.

PRVNÍ POMOC VE ČTYŘECH KROCÍCH

1



DÝCHÁNÍ

- Zjistěte, jestli zraněný dýchá.
- Pokud DÝCHÁ, zvedněte mu nohy nahoru, někdy to stačí, aby se probral.
- Pokud NEDÝCHÁ, zavolejte linku 155.

2



LINKA 155

- Zavolejte linku 155, představte se, řekněte co se stalo, komu a kde.
- Odpovězte na otázky operátora.

3



VODOROVNÁ POLOHA

- Zraněného přemístěte do vodorovné polohy.
- Zakloňte mu hlavu. To zlepší průchodnost dýchacích cest.

4



MASÁŽ SRDCE

- Nahmatejte dolní konec hrudní kosti.
- Přiložte ruku do střední části hrudní kosti. Druhou ruku dejte na hřbet první ruky. Lokty musí být napjaty.
- Stlačujte hrudník 100× za minutu (rytmus písničky Rolničky), dokud nepřijede záchranná služba.

Některé příklady poskytnutí první pomoci při úrazech

Zlomeniny – nesnažíme se napravovat, zajistíme nehybnost končetiny a dopravíme postiženého k ošetření nebo přivoláme lékařskou pomoc.

Zajištění základních životních funkcí, pokud nastane zástava dechu nebo výpadek srdeční činnosti. Základem je stlačování hrudníku 100× za minutu, a to až do chvíle, než přijede kvalifikovaná lékařská pomoc. Závisí na tom život postiženého, neboť k vážnému poškození mozku stačí 5 minut, během nichž není zásoben kyslíkem.

Krvácení – tepenné, nebo žilní. Nebezpečí velké ztráty krve a úmrtí postiženého. Musíme zastavit krvácení za každou cenu, i za cenu zastavení krvácení nečistou rukou. Přikládáme tlakové obvazy a, je-li to nutné, použijeme zaškrcení končetiny; v tom případě je však důležité napsat čas, kdy bylo zaškrcení provedeno, aby nedošlo k odumření tkání z důvodu neprokrvení. Samozřejmě následně vyhledáme odbornou pomoc. Došlo-li již k nějaké ztrátě krve, je nutné položit nohy výše, podložit je, aby zůstaly prokrveny životně důležité orgány. Provedeme opatření proti šoku, zajistíme přísun tekutin, zamezíme prochladnutí…

Zasažení očí – Chemikálií – vypláchnout oči silným proudem vody a vyhledat lékařskou pomoc. Mechanické poškození oka – vyhledáme neprodleně lékařskou pomoc. Chemikálie, barvy atp. je třeba uchovávat v originálních obalech a před použitím se z obalu seznámit nejen s technologií použití, ale i s první pomocí při potřísnění, požití apod.

Popálení – Snažíme se zabránit propuknutí šoku a postižené místo ochlazujeme vodou, sněhem. Spálenina bývá sterilní, nenanášíme žádné léky, mastičky, ale vyhledáme pomoc lékaře.

V případě všech větších úrazů použijeme tel. číslo 155, příp. 112 (IZS).

Od roku 2010 se neškoleným laickým zachráncům doporučuje při základní neodkladné resuscitaci pouze stlačovat hrudník a neprovádět umělé dýchání z úst do úst. Zachránci vyškolení v resuscitaci by měli klasickým způsobem střídat komprese hrudníku a umělé vdechy v poměru 30 : 2.

Integrovaný záchranný systém – tel. 112

Integrovaný záchranný systém (IZS) je efektivní systém vazeb, pravidel spolupráce a koordinace záchranných a bezpečnostních složek, orgánů státní správy a samosprávy, fyzických a právnických osob při společném provádění záchranných a likvidačních prací a přípravě na mimořádné události.

Základní složky IZS:

- **Hasičský záchranný sbor České republiky (HZS ČR)**
- **Zdravotní záchranná služba (ZZS)**
- **Policie České republiky (PČR)**

Ostatní složky IZS:

- Vyčleněné síly a prostředky ozbrojených sil
- Obecní policie
- Orgány ochrany veřejného zdraví
- Havarijní, pohotovostní, odborné a jiné služby
- Zařízení civilní ochrany
- Neziskové organizace a sdružení občanů, která lze využít k záchranným a likvidačním pracím

Hasičský záchranný sbor ČR je hlavním koordinátorem a páteří integrovaného záchranného systému. Pokud zasahuje více složek IZS, na místě většinou velí příslušník Hasičského záchranného sboru ČR, který řídí součinnost složek a koordinuje záchranné a likvidační práce. Operační a informační středisko HZS ČR povolává a nasazuje potřebné síly a prostředky jednotlivých složek IZS v konkrétních lokalitách. Na strategické úrovni je pak integrovaný záchranný systém koordinován krizovými orgány krajů a Ministerstva vnitra.

Velitel zásahu má při provádění záchranných a likvidačních prací rozsáhlé pravomoci. Může mj. zakázat nebo omezit vstup osob na místo zásahu, nařídit evakuaci osob nebo stanovit jiná dočasná omezení k ochraně života, zdraví, majetku a životního prostředí. Velitel zásahu je rovněž ze zákona oprávněn vyzvat právnické a fyzické osoby k poskytnutí osobní nebo věcné pomoci. Firmy a občané mají ze zákona povinnost tuto žádost o pomoc při řešení mimořádné události vyslyšet.
Integrovaný záchranný systém vznikl jako potřeba každodenní spolupráce hasičů, zdravotníků, policie a dalších složek při řešení mimořádných událostí (požárů, havárií, dopravních nehod atd.).

Tísňová volání
Tísňovým voláním se rozumí volba čísel, která jsou stanovena v číslovacím plánu a uvedena v telefonních seznamech, a která je nutno pro záchranu lidských životů, zdraví nebo majetku zpřístupnit. K těmto číslům je garantován bezplatný a nepřetržitý přístup.

V České republice jsou pro tísňová volání vyhrazena tato telefonní čísla:

- **150** Hasičský záchranný sbor
- **155** Zdravotnická záchranná služba
- **158** Policie ČR
- **156** Obecní (městská) policie
- **112** Integrovaný záchranný systém – jednotné evropské číslo tísňového volání



V roce 1991 Rada Evropských společenství vydala rozhodnutí o zavedení jednotného evropského čísla tísňového volání. Stalo se tak především z důvodu usnadnění komunikace s tísňovými službami v rámci Evropské unie. Každý stát používá svá vlastní tísňová čísla, která cizinec mnohdy nezná, a při zavolání má většinou jazykové problémy. Na uvedeném čísle musí být zabezpečeno, že zpráva o mimořádné události bude přijata a bude zajištěna příslušná reakce. Povinnost zavést jednotné evropské telefonní číslo tísňového volání byla uložena všem členským státům EU.

HYGIENICKÉ PŘEDPISY A OPATŘENÍ

Hygienické požadavky pro školská zařízení – vyhláška č. 410/2005 Sb.

Do oblasti dodržování hygienických předpisů na pracovištích a pojmu hygiena práce patří například prašnost, hluk, osvětlení, teplota a jiné vlivy, které mohou působit na fyzickou a psychickou pohodu pracovníka v pracovním procesu. Mycí, čisticí a dezinfekční prostředky vydávají žákům učitelé na základě skutečné potřeby.

Zákaz kouření v areálu školy – žáci jsou seznámeni se zákonem č. 379/2005 Sb., o opatření a ochraně před škodami způsobenými tabákovými výrobky, alkoholem a návykovými látkami.

Poskytování ochranných osobních prostředků – nařízení vlády č. 495/2001 Sb.

Zaměstnavatel žákům bezplatně poskytuje ochranné pomůcky vzhledem k vykonávané pracovní činnosti. Např. pracovní oděv, ochranné brýle, rukavice, respirátory, pracovní obuv atp. Žákům jsou tyto prostředky poskytovány dle směrnice školy.



Příklad některých pracovních pomůcek

OCHRANNÉ OSOBNÍ POMŮCKY PŘI KOMINICKÝCH ČINNOSTECH

Slouží k ochraně zdraví a zabránění vzniku pracovních úrazů jednotlivce.
Základní osobní ochranné prostředky používané v kominictví jsou:
oděv, obuv, rukavice, prostředky na ochranu dýchacích cest, ochranná pokrývka hlavy, přilba, ochrana zraku a prostředky osobního zabezpečení proti pádu z výšky nebo do hloubky.

Poznámka: *Přilba má svoji dobu použitelnosti. Po jejím uplynutí materiál křehne, ztrácí svoje mechanické vlastnosti a upínací prvky praskají. Proto nenakupujte přilby v bazarech.*

Pracovní oděv kominíka je velice populární, takže byl, je a bude vděčným námětem pohádek i příběhů pro dospělé. Tradiční český kominický vzhled tvoří černé kalhoty a blůza, bílá čapka a přes rameno samozřejmě visící kominická štětka. Pro ochranu ramen před přílišným prodřením, stejně jako loktů a kolen, je na kominickém obleku zesilující nášivka, původně z jemné kůže, nyní se však používá pevný kepr.

Původní obleky z doby Rudolfa II. byly vyráběny z černého aksamitu, následně se dlouhodobě ustálil nejvhodnější materiál dyftýn. Dyftýn pro kominické obleky se vyrábí s hmotností 250–420 g/m^2 v materiálovém složení 100% bavlna, bavlna/elastan a směs bavlna/polyester. Je v ohnivzdorné úpravě, z povrchu se lehce odstraňují nečistoty. Proti vniknutí nečistot pod kominický pracovní oděv je rukáv opatřen na svém konci šňůrkou k utažení na zápěstí a kolem krku je stojáček s možností pevného sevření. Doplněním kominického obleku je pevný kožený opasek, který sloužil rovněž k uchycení různých pomůcek pro čištění komínů (kominický klíč na řetízku, smetáček apod.).

Levnější variantou kominického obleku může být použití běžně dostupných pracovních oděvů z kepru. Takový oděv je vhodné upravit tak, aby při úkonech čištění spotřebičů paliv a spalinových cest bylo zabráněno vnikání nečistot pod ochranný oděv. Jedná se zejména o:

- kalhoty a počet kapes – jejich hloubka a zabezpečení proti vypadnutí předmětů,
- pracovní blůzu, její kapsy a způsob zapínání, včetně zvláštního způsobu ošetření rukávů,
- čepičku a šátek,
- opasek a způsoby kotvení nejnutnějšího nářadí, např. kominický klíč na řetízku,
- nášivky na kalhotách a pracovní blůze.

Respirátory se používají při práci s bouracími prostředky, při spouštění vložek do průduchů nebo při řezání keramických komínových tvarovek. Tam stačí použití lehkých papírových respirátorů (roušek), nejlépe s výdechovým ventilem. Zásadně používáme ochranu zraku. Velký význam má používání **pracovních rukavic** při manipulaci s AC

vložkami. Nejvíce úrazů vzniká při dělení vložek a při styku s povrchem hadic (velmi jemné jehly vznikají stykem tvářecího nástroje a povrchu kovového pásku ve výrobě).

Jako ochrana hlavy je na všech stavbách nařízena **ochranná přilba**. Při samostatné práci na střeše, se používá vhodná pokrývka hlavy a v horkých slunečných dnech i dobré sluneční brýle – nátěry plochých střech odrážejí sluneční paprsky a ještě zvyšují riziko poškození očí (UV záření – zánět spojivek je to nejmenší).

Práce ve výškách

Samostatnou kapitolou je vytvoření podmínek bezpečného přístupu k místům pro kontrolu a čištění spalinových cest tak, aby pracovník v profesi kominík již nemusel při vlastních kominických pracích používat další prostředky osobní ochrany, zejména lana a úvazky.

Kominík provádí základní kominické práce (kontroly a čištění spalinových cest) vždy za podmínky zajištění jeho bezpečnosti před zahájením úkonu.

K tomu slouží cela řada povinných úkonů při hodnocení a revizi spalinové cesty. Bez bezpečného přístupu ke všem místům pro kontrolu a čištění nesmí být spalinová cesta schválená k provozování. Každý kominík musí prvotně reagovat (v zájmu své vlastní bezpečnosti) na veškeré nedostatky, které jej mohou při vlastní činnosti ohrozit! Bezpečnost přístupů ke kontrole a ošetřování spalinových cest je uvedená v ČSN 73 4201, vyhlášce 268/2009 Sb., a v dalších technických a právních dokumentech.

Prostředky osobního zabezpečení (POZ) při práci ve výškách

Slouží k přímé ochraně jednotlivce proti pádu do hloubky nebo z výšky, k fixaci pracovníka, zmenšení následků pádu, nebo i přímo k výkonu prací.

Dříve se používaly bezpečnostní pásy, které byly vyřazeny z důvodu vzniku druhotných úrazů. Při pádu nerespektovaly polohu těžiště a tím způsobovaly poranění páteře a žeber. Dnes se smí používat pouze schválené postroje a vázací prostředky, včetně prostředků pro zmírnění následků pádu. Postroje rozloží hmotnost těla do plochy popruhů a počítají i se zachycením hmotnosti těla nad pasem.





Mnoho kominických prací se provádí ze střešního pláště. Při použití POZ dbáme, aby případný pád byl co nejkratší – při použití „záchranného pásu“ by mohlo při pádu dojít k poškození páteře. Je lépe používat atestované zachycovací postroje (sedačky) pro práce ve výškách.

Pro fixaci používáme pouze atestovaná lana, nikdy kominické provazy. Použití drátů nebo elektrokabelů (šňůr) pro zajišťování osob není přípustné. Při spouštění použijeme pouze atestovanou spouštěcí karabinu (tzv. osmičku), hasičskou karabinu, nebo přímo speciální spouštěcí třmen s brzdou. Na konci závěsného lana musí být uzel znemožňující „vyběhnutí“ konce lana z karabiny. K úvazům používáme typizované uzly a jejich modifikace se zámkem. Snadno se váží, snadno rozvazují a spolehlivě drží. Úvaz jisticího lana nesmí být proveden na ostrých hranách, lano nesmí procházet místy, kde by mohlo dojít k jeho poškození mechanicky nebo vysokou teplotou.

Upozornění! Každý uzel více či méně snižuje základní nosnost lana. Obsahuje prudké ohyby, které při namáhání trhem způsobují popraskání pramenů lana, nebo jeho přetržení. Nejnebezpečnější pro takové defekty jsou lana kroucená.

Z pracovních sedaček používáme pouze ty, které spolehlivě zajistí průběh prací a umožní bezpečné zavěšení používaných nástrojů. Pevná sedačka (tzv. prkénko) musí být doplněna některým prostředkem POZ, aby byla zajištěna ochrana proti vypadnutí.

Pozor! Sedačky ani postroje nejsou vhodné pro vrtání do zdi s mechanickým příklepem nebo bez něj, neboť v reakci na tlak vrtačky do zdi se sedačka ode zdi oddaluje a ve většině případů je důsledkem spálení vrtáku nebo poškození jeho korunky. Vrtání do zdi ve visu je možné úspěšně provádět pouze nástroji s pneumatickým příklepem.



POŽÁRNÍ OCHRANA

Každý žák je povinen počínat si tak, aby nezavdal příčinu ke vzniku požáru, ohrožení života a zdraví osob, či poškození majetku. V případě požáru je povinen poskytovat přiměřenou osobní pomoc při zdolávání požáru. Žáci budou seznámeni s použitím **ručních hasicích přístrojů, s požárními řády a evakuačními plány**.

Podle způsobu přemísťování rozeznáváme hasicí přístroje:

- přenosné (ruční),
- pojízdné (na podvozku),
- přívěsné (za motorovým vozidlem).

Přenosné hasicí přístroje

Přenosné hasicí přístroje jsou používány v počáteční fázi vzniklého požáru. Zásah je nutno provádět vždy po směru větru a vystřikující proud hasiva musí směřovat vždy od kraje požáru směrem do požáru. Hasicí přístroj je tlaková nádoba naplněná hasivem a opatřená zařízením, kterým se přístroj uvádí v činnost. Hasivo je vytlačováno samočinně, a to buď trvalým tlakem, nebo tlakem z patrony. Uvedení hasicího přístroje pod stálým tlakem do činnosti je velice jednoduché. Stačí vytrhnout zajišťovací pojistku a po stisknutí páky ventilu je hasicí přístroj okamžitě funkční. Hasicí přístroje jsou většinou osazeny manometrem, který nám trvale ukazuje, zda je v hasicím přístroji potřebný provozní tlak.

U hasicího přístroje s tlakovou patronou je uvedení do činnosti trochu složitější. Po vytržení zajišťovací pojistky udeříme na nárazníkovou armaturu a vyčkáme (5–10 vteřin), než dojde k přemístění výtlačného plynu z tlakové patrony do nádoby hasicího přístroje. Poté je hasicí přístroj připraven k hašení. Správná volba hasicího přístroje je podmíněna druhem hořlavé látky.

Dle druhu hořlavé látky rozlišujeme tzv. **třídy požáru**:

Třída požáru A – požáry pevných hořlavých látek hořící plamenem nebo žhnutím. Jedná se zejména o dřevo, papír, slámu, uhlí, gumu, textil, plast apod. Pro tuto třídu požáru jsou vhodné hasicí přístroje vodní, pěnové a práškové.



Třída požáru B – požáry hořlavých kapalin a látek, které do kapalného skupenství přecházejí. Jedná se zejména o benzín, naftu, oleje, barvy, laky, mazadla apod. Pro tuto třídu požáru jsou vhodné hasicí přístroje pěnové, práškové a halonové.

Třída požáru C – požáry plynných látek hořících plamenem. Jedná se zejména o propan-butan, zemní plyn, svítiplyn,

acetylen, metan, vodík atd. Pro tuto třídu požáru jsou vhodné hasicí přístroje práškové, halonové, a hasicí přístroje s náplní CO_2 (nazývané sněhové hasicí přístroje).

Třída požáru D – požáry lehkých alkalických kovů, např. hořčíku a jeho slitiny s hliníkem. Při hoření těchto kovů dochází k vývinu obrovských teplot, hašení takovýchto požárů vyžaduje použití speciálních suchých hasiv nebo speciálně upravených prášků. Nikdy nehasit vodou nebo pěnou!

Třída požáru F – požáry jedlých olejů a tuků (rostlinné nebo živočišné oleje a tuky) ve fritézách, pánvích a jiných kuchyňských zařízeních. Pro hašení se používají vodní hasicí přístroje se speciálními aditivy.



Rozdělení přenosných hasicích přístrojů podle druhu hasicí látky:

- vodní,
- pěnový,
- práškový,
- sněhový,
- halonový.

Abychom nemuseli složitě přemýšlet, jak a jaký druh hasicího přístroje máme použít, na jeho obalu je uveden návod, a také piktogramy s třídou požáru, pro který je hasicí přístroj vhodný.



Vodní a pěnový hasicí přístroj nesmí být použit na hašení požáru zařízení pod elektrickým proudem.

Práškovým a sněhovým hasicím přístrojem není vhodné hasit požáry sypkého materiálu a prachu – hrozí nebezpečí vzniku výbušné směsi se vzduchem, resp. výbuchu.

Při hašení hasicím přístrojem s náplní CO_2 existuje při kontaktu s nechráněnou pokožkou nebezpečí vzniku popálenin chladem (omrzlin).



Pokyny pro použití přenosných hasicích přístrojů:

- Stříkací trysku nasměrujte na požár,
- uvolněte pojistku a spusťte hasicí přístroj,
- proveďte hasební zásah.

Na co si dát pozor a jak správně postupovat při hašení požáru:

- Pozor na směr větru – proud hasiva nasměrujte vždy po větru,
- haste přerušovaně,
- směr hasiva soustřeďte na hořící látku, nikdy nestříkejte do plamenů a kouře,
- hořlavé kapaliny, které vytékají, haste směrem od místa vytékání směrem k hořící louži a zpět,
- větší požáry zdolávejte vždy pomocí několika hasicích přístrojů,
- hasicí přístroje nasazujte postupně, nikoli současně,
- hašení hasicími přístroji je vhodné kombinovat s jinými technikami hašení,
- zabezpečte, aby použité hasicí přístroje byly neprodleně znovu naplněny a umístěny na určená místa,
- zajistěte dodržování termínů pro kontroly provozuschopnosti hasicích přístrojů odbornou firmou (minimálně 1× ročně).

Ruční hasicí přístroje:



dní

Dodržování těchto předpisů je pro všechny žáky, jak ve škole, tak na pracovišti, závazné. Na závěr školení by měly být znalosti žáků prověřeny pohovorem a testem. Žák současně stvrdí podpisem, že školení BOZP a Požární ochrany rozuměl.

Zdolávání komínového požáru

Komínový požár je specifickým požárem. Přestože probíhá v komínovém průduchu, jeho spontánní průběh a špatný technický stav komínového pláště může mít za následek jeho rozšíření i do jiných částí stavebního objektu.

Tak jako i u jiných požárů se jeho průběh a závažnost následků liší podle druhu a množství hořících sazí ve spalinové cestě.

Komínový požár je důsledkem porušování mechanizmu spalování paliv.



Mezi základní porušení mechanizmu spalování a provozu spotřebiče patří:

- Nevhodný typ paliva do spalovacích zařízení s typem spalování prohořívání, nebo odhořívání (vyjetý olej, plasty, dřevotříska),
- zvýšená vlhkost paliva (včetně spalování domovních odpadů, např. dětské pleny),
- nedodržení kusovitosti paliva a jeho doutnavé odhořívání ve spalovací komoře spotřebiče,
- nízká teplota spalovací komory způsobená podchlazením vratnou

vodou ústředního vytápění,

- vysoká účinnost spotřebiče spolu s nevhodnou (příliš dlouhou) spalinovou cestou,
- malá rychlost proudění spalin ve spalinové cestě (příliš velký průřez komína) a nedokysličení paliva,
- závady na konstrukci odvodu spalin, např. nevhodná délka, počet směrových změn, světlost průduchu,
- technický stav spotřebiče – do spalovacího prostoru se dostává voda,

Všechny jmenované příčiny vedou ke vzniku sazí, od prašných, přes mastné, mazlavé, tvrdé (dehtové), až po sklovité (smolné, asfaltové, „slité“).

PRŮBĚH HOŘENÍ JE U KAŽDÉHO DRUHU SAZÍ SPECIFICKÝ.

Prašné saze vyhoří s efektem dlouhého jasného plamene nad komínovým tělesem, ale mohou mít i jiný průběh až detonačního hoření s vytvořením efektu ohnivého hřibu nad komínem.

Požár zpravidla netrvá dlouho, ale poškození konstrukce komína při vzniku požáru bývá způsobeno prudkým nárůstem tlaku v komínovém průduchu (vyražení vymetacích dvířek, kouřovodů, kapslí ve zděřích sopouchu, proražení přes spáry do mezistropu aj.). Konzistence sazí **mastných** způsobuje spíše požár skrytý, kdy vrstva sazí žhne a i po skončení topení vychází z komína kouř s charakteristickým čpavým zápachem a padající rychle k zemi. Velmi nebezpečný je požár sazí **tvrdých** a **sklovitých**.

V průduchu jsou saze na pohled tvrdé, lesklé a pevně lpící na stěnách. Nejdou odstranit mechanicky (s výjimkou odfrézování). Obsahují množství vody, která se při hoření mění v páru, to způsobuje bobtnání spalované vrstvy a další zmenšení průřezu průduchu vedoucí až k jeho uzavření. Poté horká pára zvětšuje tlak, vedoucí často k roztržení průduchu (komín vybuchne). Vytržením stěny komínového pláště dojde k okysličení zahřátého paliva a rozšíření požáru do přilehlých prostor.

HAŠENÍ

Při vzniku komínového požáru je nejvhodnější okamžitě ukončit topení, tedy vybrat kamna a vynést žhavé zbytky. Pokud toto nejde provést, pak je třeba těsně uzavřít veškeré otvory na kamnech a nechat je vyhasnout. Pak postupovat následovně: suchý písek vhazovat lopatkou do horních (vymetacích) dvířek komínového tělesa, případně do ústí průduchu nad střechou. Má to za následek částečné stržení hořících sazí a částečně to i chladí vnitřní stěnu komínového tělesa. Souběžně je možné provádět srážení žhavých

zbytků v průduchu kominickým strojkem, kotveným na drátě, případně na řetězu. Při této činnosti se používá ochrana dýchacích cest, a nikdy nesmíme nahlížet do žhavého průduchu. Následně se provede vybrání sazí a písku ve spodní části tělesa (u kotle). Platí zásada, že čím hrubší písek, tím lepší, tedy betoňák, kačírek, štěrk apod. Ale POZOR! Vše SUCHÉ! Po ukončení dalšího hoření je třeba vyčistit komín, nechat jej vychladnout, a v každém případě trvat (úvest do záznamu o předání) na revizi od kominíka.

Kontrolní otázky:

1. Jak poskytnete první pomoc při úrazu?
2. Co je to integrovaný záchranný systém?
3. Uveďte telefonní čísla pro tísňová volání.
4. Na co se nesmí použít vodní hasicí přístroj?
5. Uveďte zásady zdolávání spontánního komínového požáru.

2 KOMINICKÉ ČINNOSTI

Kominík vykonává práce spojené s úkony v oblasti bezpečného provozování spotřebičů paliv a spalinových cest. Spojuje několik důležitých profesí: požární prevenci, budování a hodnocení spalinových cest, a v neposlední řadě také údržbu a kontrolu spalinových cest, včetně posuzování ekonomiky využívání zdrojů tepla, úspor paliva a měření účinnosti spalování. K uvedeným činnostem vystavuje písemnou formou příslušná hodnocení a doklady. Kominické práce jsou rovněž součástí péče o životní prostředí a mají velký význam v oblasti ochrany ovzduší.

Základem kominických prací je poskytování služby při ošetřování spotřebičů paliv a příslušných spalinových cest (kouřovod, komín, případně jiná vhodná konstrukce odvodu spalin). Principem je, aby za všech provozních podmínek připojených spotřebičů paliv byl zajištěn bezpečný odvod a rozptyl spalin do volného ovzduší (aby nenastalo jejich hromadění), dále aby nebyly překročeny emisní limity stanovené jiným právním předpisem vztažené k předmětnému zdroji znečištění i k okolní zástavbě, a aby nedošlo k ohrožení bezpečnosti a zdraví osob nebo zvířat.



Provoz spalinové cesty a spotřebiče paliv se považuje za vyhovující z hlediska požární bezpečnosti, jestliže se kontrola, čištění a revize spalinové cesty, čištění spotřebiče paliv a vypalování komína provádí příslušným (předepsaným) způsobem a ve stanovených lhůtách, a pokud nejsou při jejich čištění, kontrole nebo revizi shledány nedostatky (závady).

Dále mezi kominické práce patří vedle **ČIŠTĚNÍ PRŮDUCHŮ** kouřovodů a komínů **SMLUVNÍ ÚDRŽBA** (včetně vybírání sazí a čištění průmyslových a živnostenských spotřebičů), **STAVEBNÍ ÚDRŽBA A OPRAVY, VLOŽKOVÁNÍ, VÝSTAVBA NOVÝCH KOMÍNŮ A TOPENIŠŤ, OPRAVY STÁVAJÍCÍCH TOPENIŠŤ, REVIZE A VYPALOVÁNÍ KOMÍNŮ**.

Vliv kominických prací na úspory paliv a ochranu životního prostředí

Jak již bylo řečeno, kominík se vždy podílel na opatřeních směřujících ke snížení počtu požárů, k ekonomickému topení a používání paliv neznečisťujících životní prostředí nad stanovenou míru únosnosti. Ekonomiku provozu při spalování nakupovaných paliv provádí každý zákazník vlastními silami, nicméně jsou případy, kdy zákazník ani po desítkách let používání spotřebiče nezná jeho funkci, nebo úmyslně obchází technologický předpis výrobce a spaluje paliva nevhodná nebo je spaluje nevhodným způsobem. Cena paliva mnohokrát nutí užívat spotřebič nesprávným způsobem (kotel na koks na spalování dřeva, nebo hůře hnědého uhlí).

Kominík je tedy odborníkem na spalování, jehož pracovní zkušenosti i teoretické znalosti denně přispívají k úsporám paliv, ochraně životního prostředí i zdraví a majetku obyvatel.

Přípravné kominické práce a činnosti:

A. Příprava před provedením pracovního výkonu a nutné činnosti po jeho ukončení

Samotnému provedení pracovního výkonu předchází přípravná fáze ve formě teoretického vzdělávání, přípravy materiálu a dopravních či technologických prostředků nutných k výkonu práce a také příprava na poli legislativním, co se řízení živnosti týče.

B. Technologická příprava během pracovního výkonu a nutné činnosti po jeho ukončení

Do technologické přípravy patří celá řada činností zamezujících poškozování zákazníka, omezujících na minimální míru vznik škody na majetku, úraz, nebo požár.

Při běžné kominické práci je nutné zajistit čištění spalinové cesty tak, aby se co nejvíce omezila možnost úniku sazí do obytných a jiných prostor objektů a aby technologií čištění nebyly ohroženy přírodní zdroje.

C. Zajištění bezpečnosti při provádění kontrol a čištění

- Přístupové cesty: všechny žebříky a komínové lávky musí být v dobrém technickém stavu.
- Tam, kde se používají kotevní body pro prostředky osobního zabezpečení, musí být dostatečný počet takových bodů.
- Přístupové cesty musí mít stanovenou světlost průchozího profilu (u dnešních staveb soustavně opomíjené zejména u domů se sklonitými střechami, kde je využíváno podkroví).

Důsledky pracovní činnosti (vztahující se ke stavebním pracím) nesmí následně působit zdravotní potíže uživatelům objektů (řezání azbestocementových trub a krytin, vypalování komína z bytu, provádění bouracích prací na nepřipraveném pracovišti). Další fází přípravných činností je příprava vhodného nářadí, materiálu a technologických pomůcek. Důležitou a často opomíjenou činností je příprava na následnou likvidaci:

- sazí (jsou majetkem provozovatele spalinové cesty),
- stavební sutě a odpadů (samotná stavební činnost).

Kontrolní otázky:

1. Jaké znáte přípravné kominické práce a činnosti?
2. Jaké závady jsou viditelné na komíně u úvodního obrázku této kapitoly?

3 NÁŘADÍ A NÁSTROJE KOMINÍKA

Mezi běžné kominické práce patří ty, které jsou určeny řemeslnou náplní živnostenského oprávnění. Patří mezi ně: čištění komínů a kouřovodů (vzduchospalinových nebo spalinových cest), vložkování komínů, výstavba keramických i kovových systémových komínů, opravy komínů, montáž žebříků a komínových lávek, montáž jednoduchých klempířských prvků, opravy a vyzdívání topenišť spotřebičů paliv, měření účinnosti spalování lokálních topenišť a revizní činnost v rozsahu platných předpisů.

NÁŘADÍ POUŽÍVANÉ PRO BĚŽNÉ KOMINICKÉ PRÁCE

Čištění komínů a kouřovodů:

- Kartáč velký (ø 150–300 mm)
- Pérová růžice (ø 220)
- Kartáč malý (ø 100–120 mm)
- Kominické slunce (ø 150–450 mm)
- Drát dlouhý – štosovací (8–12 m)
- Drát střední – laťák (4 m)
- Drát krátký – čimperlík (0,8–1,5 m)
- Škrabka (šorna), březové koště, ruční smetáček (portviš), kominický klíč hvězdicový





Kominický klíč hvězdicový

- Kominický strojek pružinový (ocelová pružina) s koulí (0,5 kg) a řetízkem



- Kominické lano s kladkou
- Průtlačné tyče plastové
- Laminátové dráty stáčené v zásobníku
- Navijáky s GFK tyčemi
- Ohebné hřídele
- Zrcátka, baterky
- Kouřové tužky, trubičky, patrony
- Rolky pro spouštění lana
- Ucpávky proti úniku sazí





Čištění kotlů a žárových trubek:

- Kartáč ocelový kulatý (ø 20–60 mm)
- Kartáč ocelový čtvercový
- Kartáč ocelový obdélníkový
- Kartáč ocelový s držadlem, špachtle
- Průtlačné tyče 0,7–4 m
- Protloukací terče s průměrem dle čištěných trubek, případně vývrtka – hlavice na odstranění zapečených sazí
- Protloukací tyče rovné a zahnuté



Manipulace se sazemi:

- Vědro 10–12 l
- Lopata dlouhá, lopata krátká, hrablo, smeták a koště
- Putna 70 l, pytel s rámečkem
- Konopné lano s háčkem, nebo karabinou
- Kolečko, japonka nebo vozík



INSPEKČNÍ NÁŘADÍ, PŘÍSTROJE PRO MĚŘENÍ A JINÉ ODBORNÉ ČINNOSTI

- Inspekční zrcadla
- Fotoaparát, inspekční kamera
- Endoskop
- Analyzátor spalin
- Digitální manometr
- Tahoměr
- Vlhkoměr
- Přístroje na měření těsnosti kouřovodů
- Přístroje na měření průtoku plynů - anemometry
- Kontaktní a infračervený teploměr
- Dýmovnice nebo dýmotvorný prášek, kouřové tužky, trubičky, patrony



Inspekční kamera k vyhledání poškozených míst v komínech

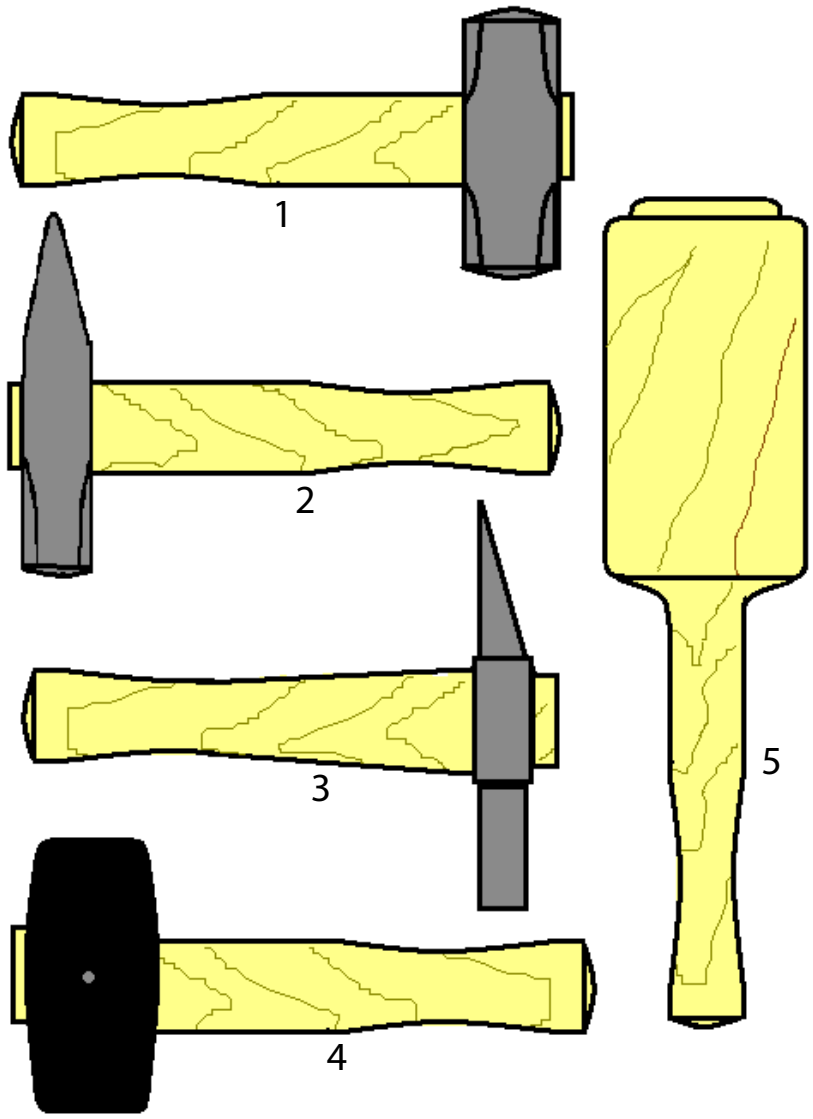


Vrtulkový anemometr včetně měření CO_2

Kladiva, paličky, ruční sekáče

Pro práci používáme kladiva s nepoškozenou násadou. Na těle kladiva nebo paličky nesmí být praskliny. Jestliže má ploska otřepy, je nutné je odstranit a zabrousit. Chybu můžeme udělat i při koupi, když si pořídíme kladivo (paličku) s příliš tvrdým tělem. To pak ve spojení s tvrdým sekáčem může prasknout a střepina způsobí poranění.

Každá gumová palička, ať již na dřevěné, nebo kovové násadě, po krátkém čase vypadne. Lze tomu zabránit příčným navrtáním těla paličky a zajištěním vrutem nebo hřebíkem. Dřevěné násady kladívek musí být v oku bezpečně zajištěny klínem. Klíny se používají buď ploché, nebo kuželové. Namáčení násady do vody je nesmyslné. Ke zpevnění držení dojde jen na chvíli a celá závada se jen zhorší: dojde k vymačkání dřevní hmoty násady v oku kladiva a po vysušení je vůle ještě větší. Čelo dobře nasazeného kladiva (paličky) je vhodné zakápnout minerálním olejem. Zamezí vlhnutí i vysoušení násady.

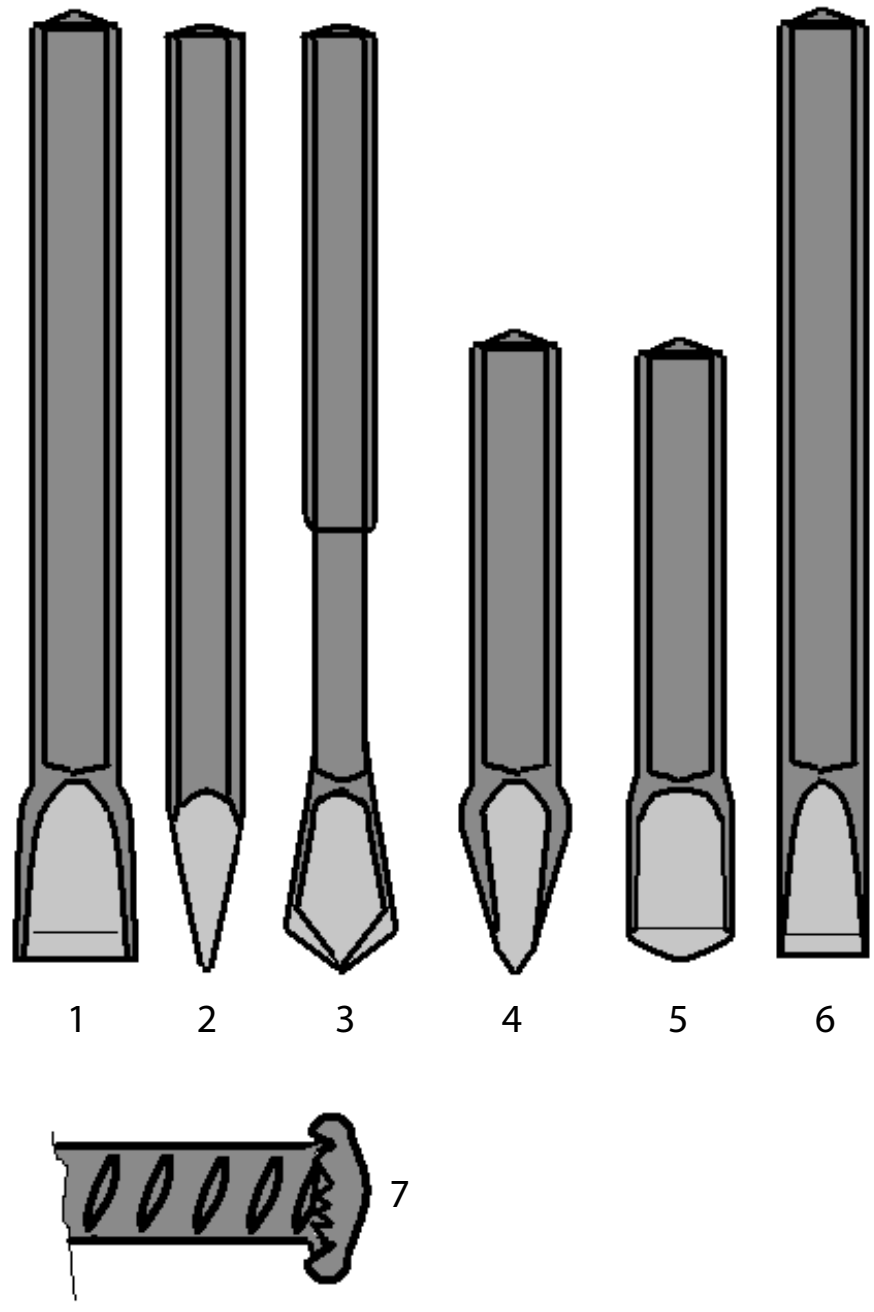


Kladiva a paličky používané v kominické praxi:

***1** – zednická palička, **2** – zámečnické příčné kladivo, **3** – zednické kladivo, **4** – gumová palička, **5** – tesařská palička.*

Sekáče

Sekáče i hrotce musí být dobře vykované (úhel ostří) a po kalení se musí použít následné popouštění. Nebezpečné jsou sekáče vyrobené z kroužků ložisek. Při chladnutí trpí samozakalením a vznikem velmi tvrdého, ale křehkého ostří. Jako vhodnější materiál se používá žebírková betonářská ocel. Povrch je drsný, neklouže v ruce, ostří má dostatečnou trvanlivost a jeho tvrdost je vyhovující i pro ruce (příliš tvrdý sekáč „zvoní do ruky“). Nevýhodou je vznik otřepu na plosce sekáče. Při práci je vhodné používat neklouzavé rukavice a ochranu zraku.



***1** – Zednický sekáč na zdivo, **2** – hrotec (špičák), **3** – ruční kopinatý vrták, **4** – křížový zámečnický sekáč, **5** – vysekávací zámečnický sekáč s oblým ostřím, **6** – zámečnický sekáč s rovným ostřím, **7** – ploska sekáče z žebírkové oceli roztřepená používáním.*

Kleště

Kombinované, tesařské (štípačky), rabicové, s kulatými čelistmi, pákové nůžky na svorníky, kleště na trhací nýty.



Štípačky



Kombinované kleště



Rabicové kleště

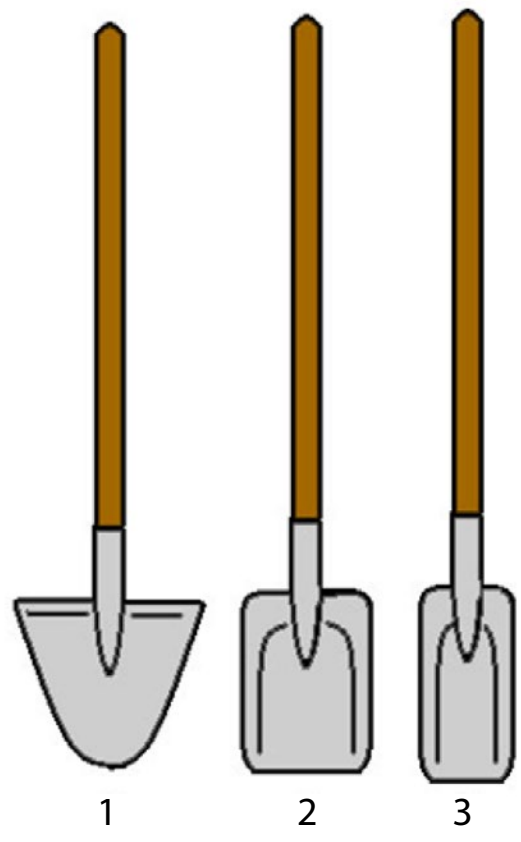
Nářadí pro práci se sypkými hmotami

Pro manipulaci se sypkými (zrnitými) hmotami používáme lopaty, lopatky, hrábě, přepravní nádoby – vědra, maltovníky a putny.

Vědra používáme i pro ruční svislou manipulaci při dopravě sypkých, kapalných, kašovitých nebo zrnitých hmot. Vědra se mohou používat jen taková, která mají spolehlivé ucho a nemají poškozené dno (vysypání materiálu během přepravy). Při dopravě kusového materiálu (např. cihel) nenakládáme materiál tak, aby mohl z vědra vypadnout. K vypadnutí materiálu dochází i zachycením přesahujícího kusu o překážku (např. římsu).

Obecně platí zásada o bezvadných násadách na lopaty, lopatky i hrábě. Poškozené způsobí přiskřípnutí kůže (lidově raka), nebo zadření třísky. Jestliže nedrží list lopaty pevně na násadě, je práce také nepříjemná. Poškozený list lopaty zvyšuje námahu při práci.

Svazek cihel neuvazujeme uzlem, ale do oka, které se svírá (sdrhuje) vahou materiálu. Při spouštění materiálu musíme uvažovat o jeho hmotnosti, aby nedošlo k nadzvednutí pracovníka provádějícího spouštění. Dá se tomu zabránit i brzděním lana třením o oblou hranu. Jestliže se provádí vyzvedávání nebo spouštění, musí pracovník stát v prostoru mimo případný dopad materiálu, musí mít schválenou přílbu, rukavice a ochranu zraku. Rukavice zabrání popálení rukou, přílba poranění hlavy a ochrana zraku zamezí úrazům očí.



***Tvary používaných lopat: 1** – trojúhelníková, **2** – obdélníková, **3** – úzká, pro vybírání drážek.*

Nářadí pro zednické práce

Ruční nářadí pro betonářské práce

Pro betonářské práce zedník používá mnoho druhů nářadí. Betonová směs se ukládá lopatou a zednickou lžící se zapravuje. K hutnění betonu slouží dřevěná lať. Povrch je stahován dřevěným hladítkem a hliníkovou stahovací latí.



Zednická lžíce



Dřevěné hladítko

Ruční nářadí pro zdění

K nanášení malty při zdění zedník používá lžíce a naběračky. Typ lžíce zaleží na druhu zdiva a maltové směsi. Například k nanášení malty na zdivo typu YTONG jsou určeny speciální lžíce, které nanesou maltu v malé tloušťce. Ke zkracování cihel na potřebnou velikost se používá zednické kladívko nebo speciální pila.



Zednická naběračka



Zednické kladívko

Ruční nářadí pro omítání

Omítkovou směs na stěny můžeme nahazovat pomocí zednické lžíce nebo naběračky. Tenkovrstvé omítky se v dnešní době na stěnu natahují dřevěnými, plastovými nebo kovovými hladítky. Finální omítková vrstva se zapravuje hladítky s filcem, molitanem apod.



Kovové hladítko



Hladítko s filcem

Ostatní nářadí pomocné

Štětka zednická, štětec kulatý 2“ (pemzlík), štětec plochý 4“, zednické skoby, stahovací lať 0,5 m, 1,0 m a 2,0 m, vědro plastové 7–12 l, maltovník (kalfas) 40 l, sud na vodu 80 l, žebřík malířský do 5 příček, schůdky Al, žebřík rozkládací univerzální, PUR ucpávky.



Stahovací lať hliníková s libelou

POMŮCKY PRO MĚŘENÍ VODOROVNÉHO A SVISLÉHO SMĚRU

Pro měření svislého směru se dá použít olovnice. Častěji se ale používá bublinková vodováha, která je jednoduchým přístrojem sloužícím k určování vodorovného i svislého směru. Pracuje na principu Archimédova zákona. Pro měření vodorovného směru na stavbě používáme hadicovou vodováhu, která pracuje na principu spojených nádob.

Olovnice

Popis: Olovnice je jednoduchý přístroj sloužící k určování svislého směru. Skládá se z pleteného provázku a těžkého závaží. Závaží bývá někdy vyrobeno z olova, odtud název, nebo z oceli a má tvar válce nebo mnohohranu, v dolní části zahroceného. Podle fyzikálních zákonů olovnice směřuje na střed zeměkoule.



Použití: Zedník používá olovnici pro měření svislosti zdiva, zárubní, oken atd. Nyní zedníci většinou měří svislý směr vodováhou, protože je to pohodlnější a rychlejší. Olovnice však přes svou jednoduchost je stále nejpřesnější. Slouží také k přenosu měr. Např. tesaři chtějí zjistit, zda hřeben střechy je přesně ve středu střechy. Z hřebene spustí olovnici a míru přenesou na podlahu půdy.

Vodováha bublinková (libela)

Popis: Základem běžného druhu bublinkové vodováhy je prohnutá trubička s kapalinou (libela), uvnitř níž je bublina. Trubička je pevně uložena v hranolu. Bublina má snahu vyplavat na nejvyšší místo trubičky. Poloha bubliny, při níž je hranol ve vodorovné poloze, je na trubičce vyznačena ryskami. Podobně bývá umístěna druhá trubička, umožňující nastavení svislice.



Použití: Bublinkovou vodováhu zedník využívá při provádění konstrukcí, u nichž musíme zajistit svislost a rovnost (zdivo, stropy, podlahy, obklady, výplně otvorů atd.). Bublinková vodováha nahrazuje olovnici. Dá se snadno a velice rychle používat.

Vodováha laserová

Popis: Komplet laserové vodováhy pro promítnutí horizontální a vertikální linky směrem vpřed obsahuje laserovou vodováhu, otočnou základnu a stativ. Po přesném vyvážení nám laserový paprsek přenáší výšku na další konstrukce.



Použití: Vhodné pro použití ve stavebnictví a při dokončovacích pracích v interiérech. Pomocí tohoto typu vodováhy může zedník v místnosteh vynést velice rychle vahorys (výška 1 m nad čistou podlahou).

Vodováha hadicová

Popis: Hadicová vodováha se skládá ze dvou průhledných trubic spojených hadicí. Hadice je naplněna vodou a pozorováním hladin v trubicích lze určit shodnou výšku u míst vzdálených do délky hadice.



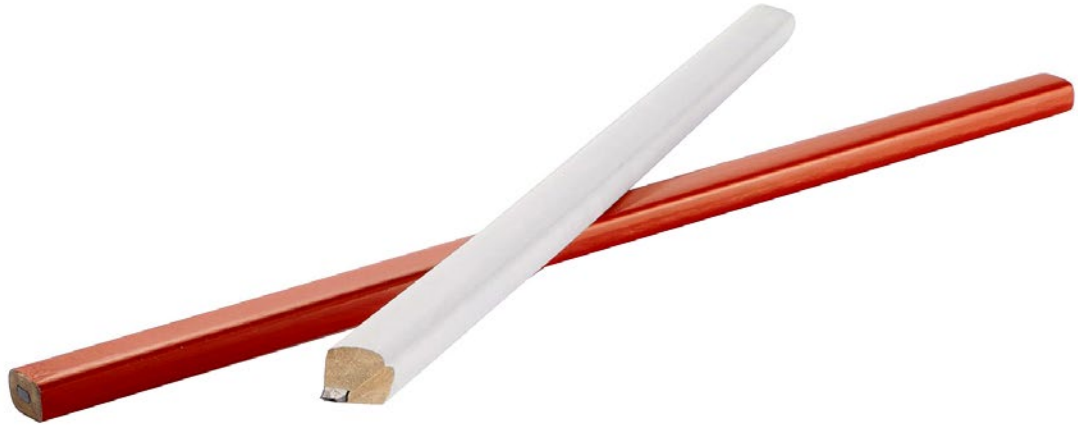
Použití: Hadicová vodováha se používá ve stavebnictví k přenášení výšek. Používá se například při osazování výplní otvorů, vynášení vahorysu, ukládání překladů a stropních prvků do požadované výšky. Hadicová vodováha je přesnější než bublinková vodováha.

POMŮCKY PŘI MĚŘENÍ

Při měření kromě měřicích přístrojů potřebujeme i pomocný materiál, jako je tesařská tužka, rýsovací jehla, zednická šňůrka a značkovací šňůra.

Tesařská tužka

Má silnou tuhu vloženou v dřevěném pouzdře. Tuha má tmavě šedou barvu, ale v některých případech muže mít barvu modrou, červenou nebo bílou.



Zednická šňůrka

Je vyrobena z pružné umělé hmoty. Vlákna šňůrky musí být pletená, aby nedocházelo k sukování a rozplétání jednotlivých vláken.

Značkovací šňůrka

Je namotána v plastovém nebo hliníkovém pouzdře. Pouzdro obsahuje modrou nadrcenou křídu. Křída, která ulpívá na šňůře, se snadno přenese na stavební konstrukci. Napnutou šňůrou se brnkne, proto se pouzdru a šňůře říká brnkačka.



Zednická šňůrka



Šňůrka značkovací

OSVĚTLOVACÍ PROSTŘEDKY

Mezi nejčastěji používané patří například přenosná svítilna 24 V, nebo 240 V (podle prostředí), s halogenovou výbojkou, nebo s LED diodami kapesní svítilna, příp. aku svítilna – montážní lampa, čelová svítilna.



Profi LED svítilna s kamerou

LANA A PROVAZY

Používáme je pro svislou přepravu materiálů, tedy jak pro zvedání, tak pro spouštění břemen. V menší míře se používá provazů k zajištění nákladů v dopravě nebo k úvazům lešení. Provedením mohou být lana kroucená (zkrucovaná), splétaná, nebo oplétaná.



Pletené lano



Oplétané lano



Kroucené lano

Podle užití (a konstrukce) statická, nebo dynamická.

Vnitřní konstrukce dynamického lana je uzpůsobena pro pohlcení energie případného pádu

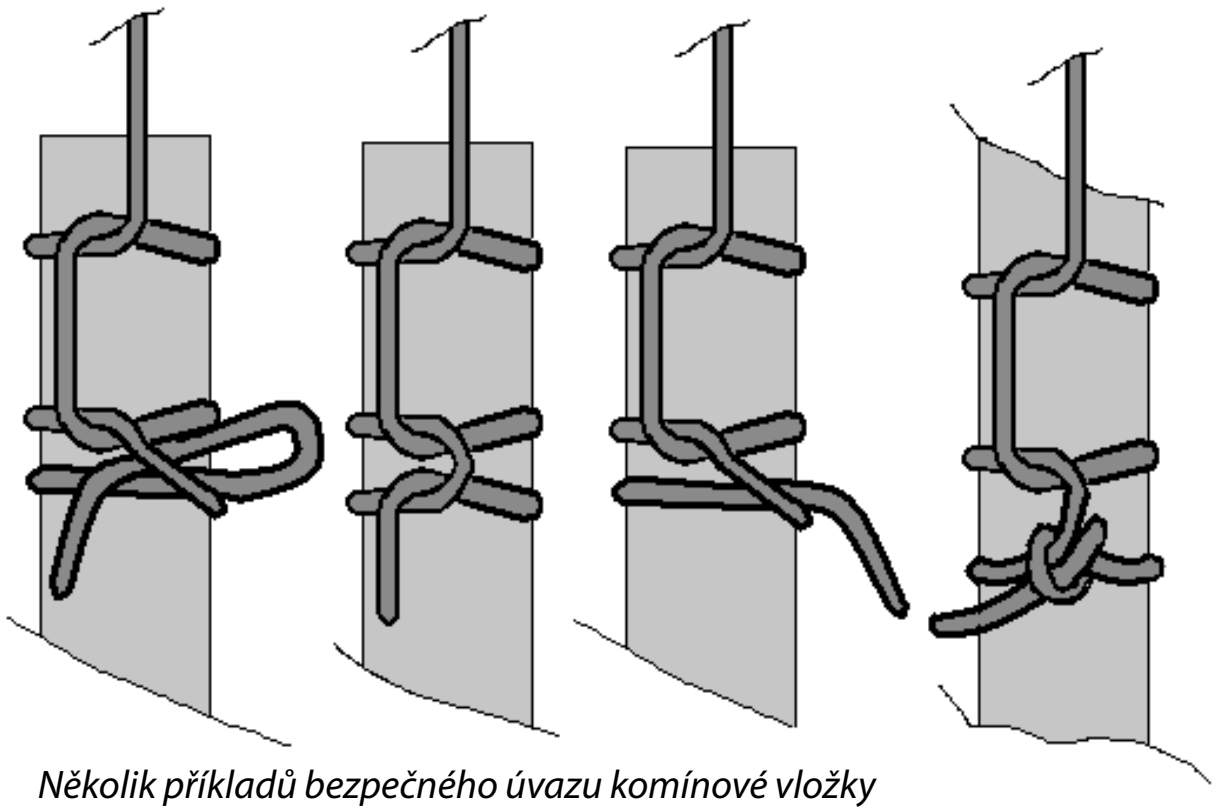
Pro výškové práce „z lana“ se smí použít pouze lana certifikovaná a jejich úvazy (kotvení) se provádí na spolehlivé pevné body. Prací, kterou je nevhodné ze sedačky provádět, je například vrtání příklepovými vrtačkami s mechanickým příklepem. Při něm se pracovník odtlačuje ode zdi a ve většině případů dojde k poškození vrtáku (není možné vytvořit potřebnou přítlačnou sílu na nástroj). Při zaseknutí vrtáku je možné i vyhození ze sedačky.

Pro práce „z lana“ platí zvláštní předpisy a osoby takové práce provádějící musí být zaškoleny v lezeckých technikách.

Lana slouží jako záchytná zařízení proti pádu do hloubky nebo z výšky spolu s certifikovanými prostředky osobního zabezpečení (postroje, sedačky, brzdicí záchytná ústrojí).

Všechny uzly, které slouží pro vázání břemene, by měly být typizované: lehce se váží, dají se rozvázat jednou rukou a mohou být vázány se zámkem.

Konopnolněné provazy se nesmí používat k úvazu osob. Nemají zaručené zatížení klidné ani v trhu. Improvizované úvazy na dráty, kabely, ocelová lanka a jiné prostředky jsou zakázané.



Několik příkladů bezpečného úvazu komínové vložky

RUČNÍ ELEKTRICKÉ NÁŘADÍ

Bezpečnost provozování je dána jeho technickým stavem a vhodností používání. Přívodní kabely musí být nepoškozené, včetně vidlice, a totéž platí pro spínače. Ruční vrtačky, které jsou vybaveny sklíčidlem na kličku, neutahujeme jinými prostředky. Ty, které jsou konstruovány pro ruční utahování, nedotahujeme spouštěním motoru – hrozí spálení nebo roztržení kůže na dlani. Akumulátorové vrtačky a šroubováky také neutahujeme motorem i proto, že zkratujeme akumulátor a ten se ničí.

Úhlové a ruční brusky se nesmí používat bez krytů. Při jejich používání jsou samozřejmostí ochranné brýle, podle potřeby i respirátor. Používat se mohou jen nepoškozené kotouče. Používat řezné kotouče pro broušení a naopak je nepřípustné. Dojde k poškození armovací textilie a roztržení kotouče. Použitím většího kotouče v brusce se znemožní použití ochranného krytu a hrozí zvýšené nebezpečí roztržení kotouče – má větší obvodovou rychlost. Současně se enormně zatěžuje motor a dojde k poškození jeho vinutí. Pro řezání tenkostěnných materiálů byly používány i „rozpalovací“ kotoučky. U nich se zvyšovalo požární nebezpečí na pracovišti vlivem úletu kapek rozžhaveného kovu.

Použití sekacích kladiv je podmíněno, jako u předešlého nářadí, jeho technickým stavem. Navíc je třeba mít ochranu zraku, antivibrační rukavice a ochranu dýchacího ústrojí. Zvláště při bourání v úzkém prostoru si chladicí ventilátor může nasát kamínky, které způsobují poranění nejen očí, ale i pokožky obličeje. Zvýšenou pozornost věnujeme sondáži při bourání – hrozí zásah elektrickým proudem nebo poškození jiné instalace (voda, plyn, optické kabely).

Ruční úhlová bruska – dnes téměř výhradně používána pro dělení různých materiálů, ať už kovových, nekovových, nebo skla. Při ručním držení je důležitá zkušenost obsluhy, ale stejně se nedosahuje příliš dobrých výsledků zejména v přesnosti při dělení materiálu pro sériové použití (rozměrová nepřesnost).

Ruční elektrická vrtačka – je pozvolna vytlačována akumulátorovými jednoúčelovými nástroji, stále je však velmi častým elektrickým strojem jak pro vrtání, tak pro leštění a broušení kovů nebo pro míchání malých množství malt a lepidel.

Bourací kladiva – jsou používána jak malá, tak střední. Záleží na délce použití, pracovním prostoru nebo odolnosti bouraného materiálu. Tradiční provádění stropních průrazů technologií bourání je nahrazováno technologií jádrového vrtání.

Akumulátorový šroubovák – dnes je používán jako univerzální nástroj. Nemusí mít přívodní šňůry, má vyhovující točivý moment a zkrátila se doba potřebná pro nabití akumulátoru.

Zvyšování výkonu baterií vede k zavádění univerzálních i jednoúčelových strojů pro ruční použití (přímočará pila, řetězová pila, bourací kladiva, úderové šroubováky, kotoučová pila, úhlová bruska a jiné).









MÍCHAČKY NA MALTY A BETON

Kominická praxe používá pro přípravu malých množství malty a betonu různé metly na ručních vrtačkách, případně na vrtacích kladivech. U takového míchání malty hrozí nadýchání prachu nebo vystříknutí do obličeje. Nebezpečí hrozí také při zaseknutí metly v suchém materiálu, kdy je vrtačka schopna zkroutit ruku. Pro míchání se používají vrtačky nad 500 W, které musí být vybaveny bočním držákem pro dvouruční držení. Profesionálně vyráběné míchačky mají dvouruční držení a ochrannou spojku. Míchat maltu univerzálními vrtacími kladivy je bezpečnější, protože i ta levnější mají bezpečnostní spojku.





Pro větší množství malty se používají bubnové míchačky. Tato technologie umožňuje dodržování lepší homogenity záměsové dávky malty nebo betonu. Při jejich obsluze je nutné používat ochranné brýle. Další nebezpečí úrazu hrozí při zachycení lopaty brodicí lopatkou míchačky. Je lépe lopatu pustit než zkoušet, kdo je silnější. U hobby míchaček hrozí i jejich převrhnutí a pád na dolní končetiny. Navalovací nebo kolové míchačky se používají jen zřídka a pouze pro práce šamotářské.

ŽEBŘÍKY

Používají se jednoduché, nebo dvojité (zdvojené, štaflové) a jejich kombinace, např. žebře výsuvné. **Pevně zabudované žebříky** mají jiná pravidla použití než žebříky přenosné, které kominík používá nejčastěji. Musí být zhotoveny a připevněny tak, aby nemohlo dojít k jejich deformacím nebo výkyvům. Žebříky musí mít jednotnou vzdálenost přičlí maximálně 0,33 m; mezi žebříkem a jakoukoliv konstrukcí na straně výstupu musí být ponechán volný prostor nejméně 0,65 m. Mezi příčlemi a stěnou na straně odvrácené od výstupu musí být volný prostor nejměně 0,18 m.
Zvláštním případem jsou **žebříky provazové**. Sestupování a vystupování po provazovém žebříku má jinou techniku. Sestup i výstup je prováděn bočně tak, že nastupujeme patami na jednotlivé příčky a žebřík probíhá před tělem a mezi koleny.



Modifikace přenosných žebříků



Desatero pro bezpečnost práce ve výškách a nad volnou hloubkou při používání přenosných žebříků:

1. Před každým použitím zkontrolujte přenosný žebřík, jestli není poškozený.
2. Přenosný žebřík postavte do stabilní polohy na pevný podklad tak, aby nepodklouzl, nebo se nesvezl do strany. Úhel sklonu postaveného přenosného žebříku nesmí být menší než 2,5 : 1.
3. Na přenosném žebříku smí pracovat jen jedna osoba vždy čelem k žebříku.
4. Na přenosném žebříku je zakázáno pracovat s pneumatickým nářadím, motorovými pilami apod.
5. Po přenosném žebříku se můžou snášet nebo vynášet břemena do 15 kg.
6. Při výstupu na výše položené roviny, musí horní konec přenosného žebříku přesahovat nástupní plochu o 110 cm, aby vystupující osoba po přenosném žebříku mohla bezpečně přenosný žebřík opustit, nebo sestupující osoba mohla na přenosný

žebřík bezpečně nastoupit.

7. Na přenosném žebříku se smí pracovat jen v bezpečné vzdálenosti, tak, aby od nohou k hornímu konci přenosného žebříku zbylo 80 cm. U zdvojeného přenosného žebříku (štaflí) 50 cm.
8. Přenosné žebříky vysoké 5 m a víc by měla dole alespoň jedna osoba zajišťovat, osoba pracující na přenosném žebříku musí být zajištěna proti pádu osobním ochranným zajištěním, např. ochranným pásem nebo speciálním postrojem určeným pro práce ve výškách nebo nad volnou hloubkou.
9. Přenosný žebřík nechte 1× za rok zkontrolovat a přezkoušet odbornou firmou.
10. Pro práce ve výškách a nad volnou hloubkou na přenosných žebřících platí nařízení vlády č. 362/2005 Sb.

Pro déle trvající práci prováděnou ze žebříku je vhodné použít doplňkovou pracovní plošinku, která se usadí na žebřík. Pracovník tak nemusí stát jen na přičli.



Příslušenství – plošinka

Základní dovednosti pro kominické činnosti – používání nářadí

Mezi základní dovednosti prověřované denní praxí patří zacházení s běžnými kominickými nástroji.

Po chronologickém seřazení se jedná o tyto činnosti:

1) Výběr a uložení nářadí pro přepravu k zákazníkovi
Jedná se v podstatě o výběr nářadí ze zázemí v dílně, a to v takovém rozsahu, aby řemeslníkovi umožnilo vykonat předpokládané úkony u zákazníka.

2) Přenos nářadí na pracoviště, přepravní zavazadlo
Je třeba zvolit takové, jaké bude vyhovovat velikostí, tvarem a hmotností. Kovový nebo plastový box je výhodný na uspořádání, problémy jsou s přepravou na žebřících, lešení. Brašny z kvalitních textilií nebo kůže (klasika), jsou vhodné na přemísťování, ovšem mají menší kapacitu obsahu. Ostatní rozměrné vybavení, jako je například žebřík, musíme bezpečně uložit ve vozidle. Před odjezdem si vše zbalené vybavení důkladně zkontrolujeme, aby nám u zákazníka nic nechybělo.

3) Kontrola pracoviště a příprava pro činnost.
Při čištění komínových průduchů hrozí vniknutí prašných sazí do obytných prostor a následné poškození vybavení domu např. citlivé techniky (počítače, kopírky…). Proto před čištěním komínových průduchů musíme uvědomit zákazníky o možných rizicích, prohlédnout komínové těleso, prověřit těsnost jeho otvorů, případně je dotěsnit, zajistit kouřovod a spotřebič a teprve potom provést vlastní úkon. Při manipulaci s kouřovody je třeba postupovat tak, aby saze nemohly znečistit jak vnitřní prostory, tak okolí domu, např. aby nedošlo k zaprášení vypraného prádla.

4) Samotný úkon s kontrolou bezpečnosti přístupů a stavu spalinových cest.

5) Samotné čistící práce.
Volíme vhodné způsoby odstraňování nečistot ze spalinové cesty. Důležité je stáčení kominického drátu různé délky, protože v praxi je nutné takovou činnost provádět mnohdy ve stísněných podmínkách. Kominické dráty jsou často nahrazovány sklolaminátovými průtlačnými strojky s navijáky. Ty nejsou vhodné pro těžkou práci, např. odstranění komínového závalu, vymetení horkého komína, nebo při řízeném vypalování průduchu. Jejich výhodou je poměrně bezpečné stáčení i roztáčení, ale i toto nářadí vyžaduje určitou praxi. Ocelové dráty jsou stále častěji nahrazovány i průtlačnými tyčemi v kombinaci s akumulátorovým nářadím. Další činností je stáčení kominického provazu opatřeného koulí a kominickým strojkem, zacházení s průtlačnými tyčemi pro čištění žárových trubek.

6) Výběr a uskladnění nečistot vybraných ze spalinové cesty a spalovacího zařízení.

Toto provádíme po dohodě s majitelem objektu. Opatrně je umístíme do přepravní nádoby a uložíme na vyhrazené místo. Pokud manipulujeme se žhavým popelem, musíme důkladně zvážit, kde ho umístíme. Mnoho domů je dnes vybaveno plastovým

nádobami na komunální odpad, kde je cca 90 % odpadu tvoří hořlavý materiál, který se rychle vznítí a může zničit i samotný kontejner. Kominík tak způsobí škodu za mnoho tisíc korun.

Dobrá kominická práce se pozná v okamžiku, kdy kominík odchází z pracoviště a za ním je v mezích možností čisto a bez pojistných událostí.

Kontrolní otázky:

1. Popište práci se sekáčem a hrotcem.
2. Popište bezpečnou práci při míchání stavebních hmot.
3. Jaké jsou zásady používání elektrického nářadí?
4. Vyjmenujte zásady pro používání žebříků.
5. Jaká lana se používají v kominické praxi?
6. Popište, jaká měřidla jsou používána v kominické praxi.
7. Jaké nářadí používá kominík v běžné kominické praxi?

4 PRÁCE VE VÝŠKÁCH

Kominík vykonává práce ve výškách zpravidla v souvislostí s výstavbou komína, jeho kontrolou a při čištění a údržbě.

ČIŠTĚNÍ KOMÍNA A REVIZE

Komín se čistí buď ze střechy jeho ústím, nebo vymetacím otvorem zhotoveným většinou na půdě domu. Není-li zajištěn bezpečný výlez na střechu ani vybudovaný vymetací otvor, může se komín do výšky 10 m vyčistit vybíracím otvorem v patě komína pokud je otvor mimo dům. Je-li však tento otvor v obytném prostoru, nelze toto čištění provést z důvodu velké prašnosti.

Přístup ke komínu

Výlez na střechu by měl být ve vzdálenosti 60 cm od komína, nelze-li toto zajistit zhotovují se komínové lávky, nebo nášlapné tašky. Pokud je zajištěn bezpečný přístup ke komínu, provádí se čištění komína v jakékoliv roční době.

Vymetací otvory

Vymetací otvory se navrhují u průduchů na pevná a kapalná paliva. Umisťují se nad střechu budovy nebo do půdního prostoru a to nejméně 600 mm a nejvíce 1 200 mm nad podlahou. Vymetací otvor muže být max. 6 m od ústí průduchu. Otvor má mít min. plochu 0,028 m^2, šířka min. 120 mm a výška min. 180 mm. Světlá výška přístupové komunikace v okolí otvoru má být min. 1 700 mm, prostor musí být osvětlený. Otvor musí být uzavřen těsnými dvojitými nebo zdvojenými dvířky z nehořlavého materiálu.

Vybírací otvory

Vybírací otvory se navrhují u komínu pro spotřebiče na pevná a kapalná paliva. Umisťují se vždy v úrovni půdice. Plocha vymetacího otvoru u úzkého a středního průduchu je min. 0,028 m^2, šířka min. 120 mm a výška min. 180 mm. U průlezného průduchu je min. velikost 450 × 600 mm. Vybírací otvor u průběžného průduchu je umístěn v nejnižším podlaží na vhodném, snadno přístupném místě (chodba, schodišťový prostor apod.) a musí být uzavřen těsnými dvojitými nebo zdvojenými dvířky z nehořlavého materiálu.

Otvor nesmí být umístěn ve shromažďovacích prostorách objektu a v prostoru, kde se skladují plyny, kapaliny a potraviny. Dále se nemají umisťovat v obytných prostorách a tam, kde se chovají zvířata. V kotelnách otvory mohou být.

STŘEŠNÍ ŽEBŘÍKY

Pro rychlý, pohodlný a bezpečný pohyb po šikmých střechách lze využít střešní žebříky. Zpravidla se jedná o žebříky vyhotovené z lehkých kovů a s excentricky uspořádanými příčlemi. To umožňuje pohodlný pohyb na žebříku při různém sklonu střechy.

Tyto žebříky lze k sobě spojovat na potřebnou délku a dodávají se k nim speciální doplňky např. pro jejich uchycení na hřebenu střechy atd.

Hlavní výhody použití jsou:

- Podle sklonu střechy se jako plocha pro stání použije buď plošší nebo strmější strana příčle.
- Stabilní nosné profily s dodtatečným odstupem od povrchu střechy.
- Pohodlná montáž více žebříků k sobě pomocí spojovacích prvků.
- Bezproblémové přizpůsobení žebříku sklonu střechy a z toho vyplývající pohodlná schůdnost při kterémkoli sklonu střechy.
- Vysoká nosnost až 150 kg.

Někteří výrobci nabízí montážní plošiny k instalaci na střešní žebříky, to umožňuje bezpečný výstup ke komínu i pohodlnou práci u komína s oporou na pevné ploše.



Příslušenství k střešnímu žebříku



Střešní žebřík s hřebenovým závěsným ramenem

PRÁCE VE VÝŠKÁCH DO 4 M

Kozová lešení

Skládají se z ocelových koz a na nich položených pracovních podlah. Kozová lešení jsou používána jako pracovní a záchytná lešení. Ocelové kozy musí být umístěny na bezpečných podkladech. Nad sebou nesmí být umístěny více než dvě kozy a celková výška nesmí překročit 4 m. Kozy musí být navzájem dostatečně vyztuženy. V případě skládacích koz musí být součástí výsuvný díl. Vzdálenost koz nesmí být větší než 2,75 m; jsou-li kozy vysunuty, nesmí být vzdálenost větší než 2 m. Lze je používat pro všechny druhy prací.



Podesty, podestové schůdky

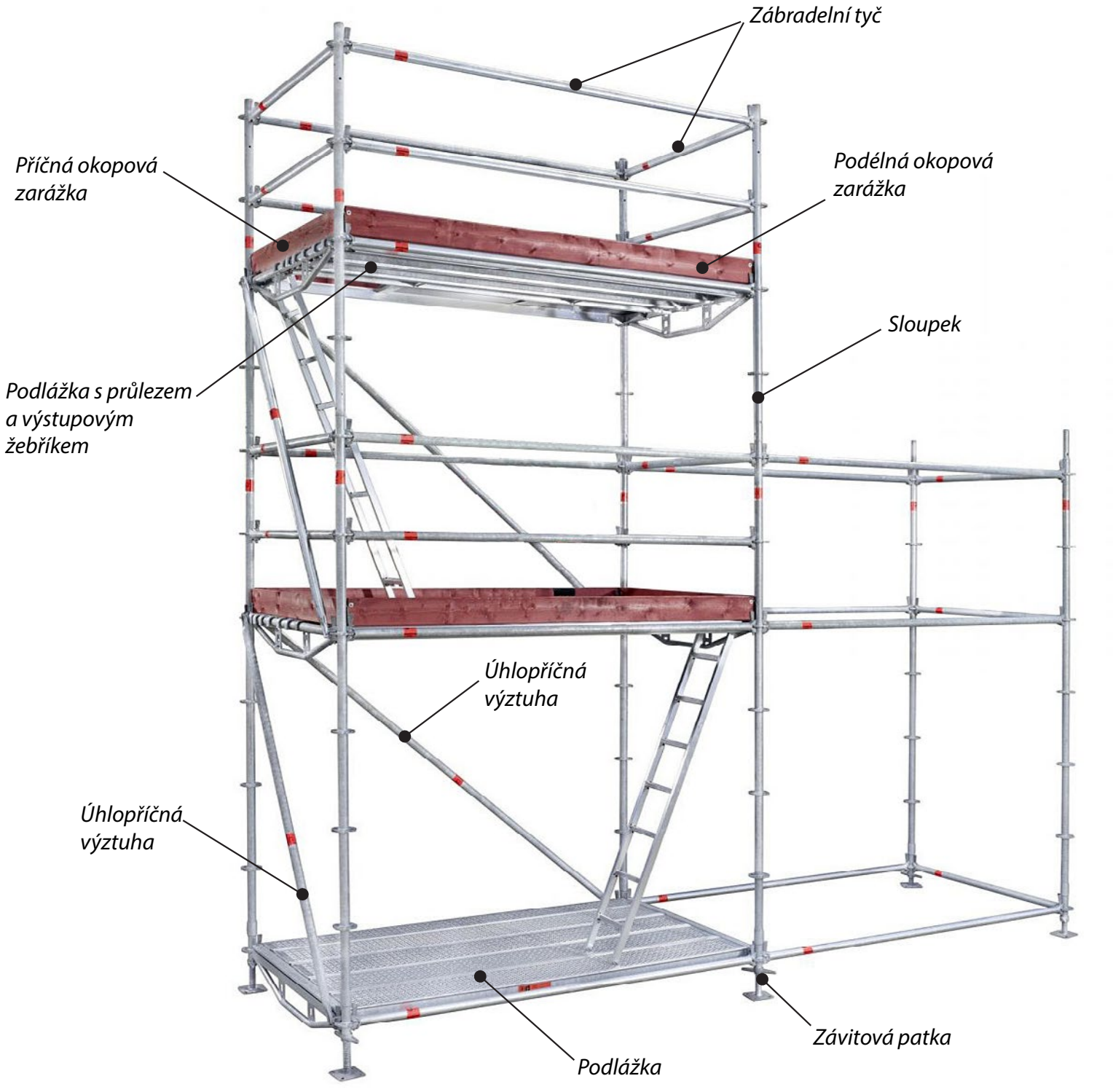
Jsou stabilní, zpravidla hliníkové konstrukce. Vyšší provedení má zábradlí z trubek. Mohou být i v pojízdném provedení. K výstupu na pracovní plošinku slouží buď schůdky, nebo obslužný žebřík.



LEŠENÍ

Lešení jsou prozatímní konstrukce pro provádění stavebních nebo montážních prací ve výškách.

Zhotovení lešení vyžaduje dokumentaci, pokud se nejedná o konstrukci jednoduchou, resp. normalizovanou. Lešení musí vytvořit prostorově tuhý celek zajištěný proti vybočení nebo sesutí. Tuhosti se dosahuje kotvením a vzepřením ve vzájemně kolmých rovinách.



Modulové lešení MJ COMBI





Pojízdné lešení Rámové lešení

U konstrukcí přenosných nebo pojízdných je stabilita zajištěna jejich půdorysem, přídavným závažím nebo montáží stabilizátorů. Kotvení se provádí do pevných stěn, pomocí vzepření, nebo lany. Kotva musí přenášet síly v tahu i tlaku min. 2 kN. Při použití sítí pro zachycení prachu se počet kotev zvyšuje na dvojnásobek, u plachet na čtyřnásobek. Pracovní podlahy musí být vybaveny na straně odvrácené ode zdi svislou zábranou 15 cm proti pádu předmětů. U zdi se neprovádí, pokud je tam mezera menší než 25 cm. Musí být vybaveny zábradlím ve výšce 1,1 m, a nad 5 m dvojtyčovým. Výška patra je u lešení lehkých 2 m, u vyztužených lešení min. 1,75 m. Podchodová výška mezi podlahami musí být 1,9 m. U průmyslových lešení je možná výška 1,6 m při použití přileb všemi pracovníky. Šířka podlahy je min. 60 cm. Jednotlivé dílce musí být zajištěny proti posunutí a mezi nimi nesmí být spára větší než 2,5 cm (výjimečně 6 cm v místech svislých nosných prvků). Výstupky podlahy smí být 3 cm, u nároží do 5 cm. Větší nerovnosti se musí vyrovnat klínem (max. 1 : 6). Minimální síla podlahy je 2,4 cm.

Otvory pro žebříky musí být min 50 × 60 cm, přesah na straně výstupu musí být 1,1 m, pokud není zajištěna opora jinak – víko s úchytem. Výstupy na lešeních nesmí být nad sebou. Přístavné žebříky se smí použít pouze do 5 m. Manipulace s břemeny těžkými je povolena pouze do 1,5 m, s lehkými do 2 m nad úrovní pracovní podlahy.

Moderní stavebnicová lešení mají i speciální doplňky umožňující práci na šikmých plochách, které mohou s výhodou používat i kominíci.

V kominictví je často používána konstrukce **věžového lešení** z lehkých kovů. Umožňuje rychlé sestavení i rozložení, ale je nutné pečlivé zajišťování proti pádu. Základna je relativně malá, takže konstrukce bývají vybaveny tyčemi pro vzepření, prostředky pro přikotvení ke stěně, protizávažím nebo patkami pro zvětšení plochy základny.

Vždy je nutné mít na paměti důležitou zásadu při výběru a nákupu takových zařízení. Vyrábí a dodávají se v kvalitě hobby, poloprofi a profi. Vždy je zřetelný rozdíl v ceně, ale také v provedení a nosnosti, tedy v základní kvalitě.

Komínové lešení

Je produkt vyvinutý pro potřeby kominíků při zdění a opravách komínů. Umožňuje snadnější a bezpečnější práci. Lešení je vhodné pro šikmé střechy. Součástí lešení je plošina dostupná v různých délkách např. 1,85, 2,45 a 3,05 m. Pro snadný přístup k lešení se používá hřebenový hák se střešním žebříkem.



Výhody:

- Komín je kompletně dosažitelný
- Použitelné pro všechny typy prací na komínu
- Snadno nastavitelné teleskopické zábradlí
- Jednoduchá, typizovaná montáž



BOZP pro provoz lešení

Provoz lešení smí být zahájen až po jeho úplném dokončení, vybavení a vystrojení podle příslušných norem. Před zahájením provozu se lešení předává a přebírá do užívání zápisem do stavebního deníku nebo do revizní knihy. Písemný doklad o předání a převzetí lešení se nepožaduje pouze u jednoduchých lehkých pracovních nepohyblivých lešení, například u normalizovaných trubkových a dílcových lešení, jejichž výška nepřesahuje 2,5 m. Konstrukce lešení přesahující nad střechu, nad úroveň hřebene či atiky se musí uzemnit na ochranu před bleskem. Uzemnění má být vždy alespoň jedno na 30 metrů délky.

Konstrukce lešení musí být stále udržovány tak, aby mohly bezpečně plnit funkci, pro kterou byly zřízeny, a proto se odborně v pravidelných intervalech prohlížejí. Intervaly prohlídek jsou jeden měsíc u lešení nepohyblivých a dva týdny u lešení pojízdných, závěsných, u ochranných a záchytných konstrukcí. Při prohlídkách se prověřuje, zda v průběhu užívání nedošlo v konstrukci ke změnám nebo poruchám, které by mohly mít nepříznivý vliv na statickou, funkční a pracovní bezpečnost. Při mimořádných okolnostech, které by mohly mít nepříznivý vliv na bezpečnost lešení (bouře, vítr, silné sněžení), se musí lešení prohlédnout ihned. Mimo tyto pravidelné prohlídky se provádí před každodenním zahájením práce zběžná prohlídka konstrukce lešení jako celku, při níž se kontroluje zejména komplexnost (zábradlí, podlahy, výstupy). Závady zjištěné při prohlídce se musí neprodleně odstranit.



Má-li být zajištěna bezpečnost pracovníků při montáži lešení i při používání lešení, je nutno dodržovat i tyto zásady:

- Při montáži lešení musí být na všech pracovních podlahách lešení udržován pořádek a montážní materiál i nářadí musí být zabezpečeny proti náhodnému pádu.
- Pokud montážník pracuje na podlaze lešení bez zábradlí, musí být zajištěn ochranným pásem.
- Staví-li se lešení v blízkosti elektrického vedení, musí být před montáží vypnut elektrický proud nebo musí být zajištěno náhradní spolehlivé zabezpečení proti dotyku při stavbě lešení.
- Montáž a demontáž a vůbec všechny práce na lešení musí být okamžitě přerušeny při začínající bouřce nebo při silnějším větru (39 až 49 km/h).
- Pokud je lešení převedeno kolem rohu budovy a pracovní podlahy jsou v různých úrovních, je třeba na nároží lešení zřídit klínový přechod podlah v délce 200 až 250 mm.
- Všechny otvory v pracovních podlahách lešení musí být zajištěny ochranným zábradlím proti pádu pracovníků.
- Pod místy zvedání a spouštění materiálu musí zůstat u lešení volný prostor bez provozu a obsluha zdvihacího zařízení musí být kryta ochrannou stříškou z fošen.

MONTÁŽNÍ PLOŠINY A LÁVKY

Používají se jako dočasně zřízené pracovní podlahy pro krátkodobé použití se stejnými pravidly jako lešení, někdy mohou být zavěšeny na lanových závěsech.

Montážní plošiny na mobilních prostředcích

Pokud jsou výsuvné montážní plošiny montovány na mobilních prostředcích nebo podvozcích umožňujících jejich přesun, jedná se o stroje, u kterých musí být obsluha školena a musí mít příslušný strojnický průkaz. Plošiny musí být řádně zapatkovány, ve vodorovné poloze, nesmí být instalovány na terén neúnosný nebo tam, kde by patka mohla probořit stávající podlahu.





Z montážních plošin se nesmí provádět práce, které by vedly k jejich rozkmitání, nesmí z nich být shazována břemena, při práci vedoucí k odtlačování ode zdi je vhodné je připoutat. Nesmí se na nich provádět práce v silném větru nebo při bouřce. Je zakázáno boční páčení nebo odtlačování konstrukcí. Pokud je na podlaze namontován jeřábový hák, nesmí být překročena nosnost plošiny a v koši se současně nesmí přepravovat pracovníci. Při provádění hasebních prací z koše musí být také pracující osoby připoutány ke koši.



OSTATNÍ ZAŘÍZENÍ NA SVISLOU DOPRAVU MATERIÁLU A OSOB

Mezi tato zařízení řadíme **stavební výtahy**, **motorové vrátky**, **žebřinové výtahy** svislé i šikmé, **šplhací výtahy**, **zvedací kočky**, **jeřáby** a podobná zařízení, jichž je na stavebním trhu nepřeberné množství. Všechna tato zařízení mají společný požadavek na pravidelnou kontrolu elektroinstalace, tažných lan, hydraulických prvků, zabezpečovacích zařízení (havarijní brzdy) a nosných konstrukcí. Obsluhu smí vykonávat pouze prokazatelně zaškolená osoba a až na výjimky (šplhací výtahy, plošiny jeřábů) je na těchto zařízeních zakázána doprava osob.

Další podmínkou je fixace materiálu proti uvolnění při přepravě – zvláště pak materiálů s převládající délkou (trubky, latě, trámy apod.).



Stavební elektromotorový vrátek

Méně častou činností je provádění prací z koše upevněného na laně jeřábu. V takovém koši je nutné se připoutat prostředkem osobního zabezpečení.

Střešní šikmé výtahy

Jsou stavební výtahy určené výhradně pro přepravu nákladu při stavebních pracích podle požadavků uživatele a zřizují se na přechodnou dobu. Přeprava osob je na nich zakázaná. Rozlišujeme několik typů základního provedení. Hlavní rozdíly mezi jednotlivými typy těchto výtahů spočívají v nosnosti, výkonu motoru a rychlosti zdvihu. Materiály, které je možné těmito výtahy přepravovat, jsou velice různorodé. Mohou to být cihly, tkaniny, izolace, střešní tašky nebo fotovoltaické panely. Možnosti přepravy omezují pouze velikosti úchytných prostředků výtahu a jeho nosnost.

V kominické praxi se využívají nejčastěji k dopravě materiálu pro nadstřešní části komína. Jejich montáž je rychlá a pohodlná, šetří tak námahu, čas i peníze.



Pevné podlahy pro práci na střešním plášti:

- sada lešenářských trubek 2 m, 4 m a 6 m,
- podlážky,
- patky pro montáž lešení na krokve,
- lana vázací, popruhy vázací s ráčnou (min 100 kg – atestované),
- textové tabule s výstrahou,
- plastová páska na vymezování prostorů + tyče dle potřeby.

Kontrolní otázky:

1. Jaké jsou kladeny požadavky na bezpečnostní prostředky a prostředky osobního zabezpečení?
2. Co jsou to prostředky zamezující pádům do hloubky nebo z výšky?
3. Co jsou to pevné pracovní podlahy?
4. Vyjmenujte zařízení na svislou dopravu materiálu a osob.

5 STAVBA A OPRAVA KOMÍNOVÝCH TĚLES

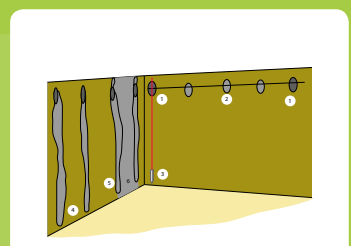
Úvod

V kominické praxi je používáno zdění buď cihelného zdiva, kamenných prvků, obezdívek krbových topenišť, nebo segmentů komínových plášťů z betonových tvárnic, či porothermického cihelného zdiva. Zvláštním druhem zdění je skladba opláštění krbových vložek ze silikátových desek, litého šamotu i z předpřipravených prvků ze žárobetonů.

Klasická zděná konstrukce komínových plášťů je v současnosti nahrazena komínovými konstrukcemi vícevrstvými a z velké části i systémovými.

Zděné jednovrstvé konstrukce najdeme dnes hlavně ve staré zástavbě, svou znalost této technologie uplatníme při rekonstrukcích a opravách těchto komínů ve starších domech, chalupách a památkových objektech. Výstavba najde uplatnění v místech občasného používání (chaty, hospodářské přístavky, domácí dílny apod.).

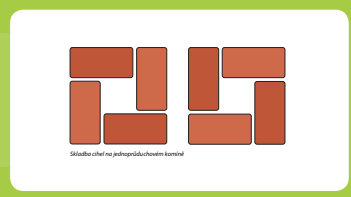
5.1 ZÁKLADY ZDĚNÍ, OMÍTÁNÍ, ŠAMOTOVÁNÍ A BETONOVÁNÍ



5.2 VYZDÍVKY LOKÁLNÍCH SPOTŘEBIČŮ NA PEVNÁ PALIVA



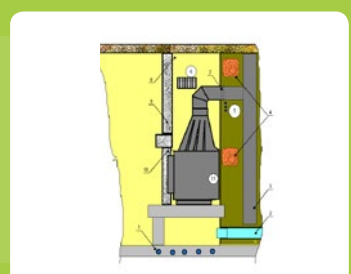
5.3 ZDĚNÍ KOMÍNOVÉHO PLÁŠTĚ



5.4 OPLECHOVÁNÍ KOMÍNA



5.5 PŘÍPRAVA A TECHNOLOGIE, PROVÁDĚNÍ JEDNODUCHÝCH STAVEB



5.1 ZÁKLADY ZDĚNÍ, OMÍTÁNÍ, ŠAMOTOVÁNÍ A BETONOVÁNÍ

Požadavkem na výsledné zdivo je rovinnost ve směru podélném i příčném, případně přesnost vyzděného tvaru. U vyzdívaných spalinových cest je hlavním požadavkem bezproblémový průchod spalin, čistitelnost a těsnost. Jednovrstvá komínová tělesa musejí být kotvena k původnímu zdivu zakapsováním, nebo použitím jiných kotvících prvků – objímky, závlače, dobetonování do původního stropního věnce. Nadstřešní část musí být provedena z materiálů mrazuvzdorných a nadto musí mít vysoký tepelný odpor, jinak hrozí nebezpečí vylučování kondenzátů a vyhoření komína.

Pro práci s maltovou směsí je používáno běžné zednické nářadí:

Lžíce, zednická naběračka, nádoby na mísení a přepravu malty, síto na prosívání maltové směsi a různé druhy hladítek.

Spárování je prováděno pomocí hladítka a spárovačky příslušného tvaru a velikosti.

Pokud je používána hotová maltová směs, není nutné ji pro omítání prosívat. Pro spojování lehčených hmot nebo režného zdiva (např. Klinker) se používají stavební lepidla.

Měřicí a srovnávací pomůcky pro zpracování omítek:

Olovnice, libela, stahovací lať, zednický motouz, případně omítníky. Při rozměření rovinnosti je potřeba zednický motouz a olovnice, případně stahovací lať s libelami.

Poznámka: Používáme-li libelu (vodováhu), je třeba ji otáčet zprava doleva. Jestliže je nepřesná na jednu stranu, tutéž nepřesnost přenese i na stranu druhou. Potom se nemůže stát, že by podlaha byla na jedné straně krbu nebo kamen o několik desítek milimetrů výše než na straně druhé.

Dříve byly používány libely s obloukovou měrnou trubicí, takže u starších libel je nutné hlídat rovinnost pečlivěji než u nových. Ty mají měrnou trubici soudečkovou, takže měří spolehlivě na obě strany a ve svislém směru měrnou trubicí nahoru i dolů.

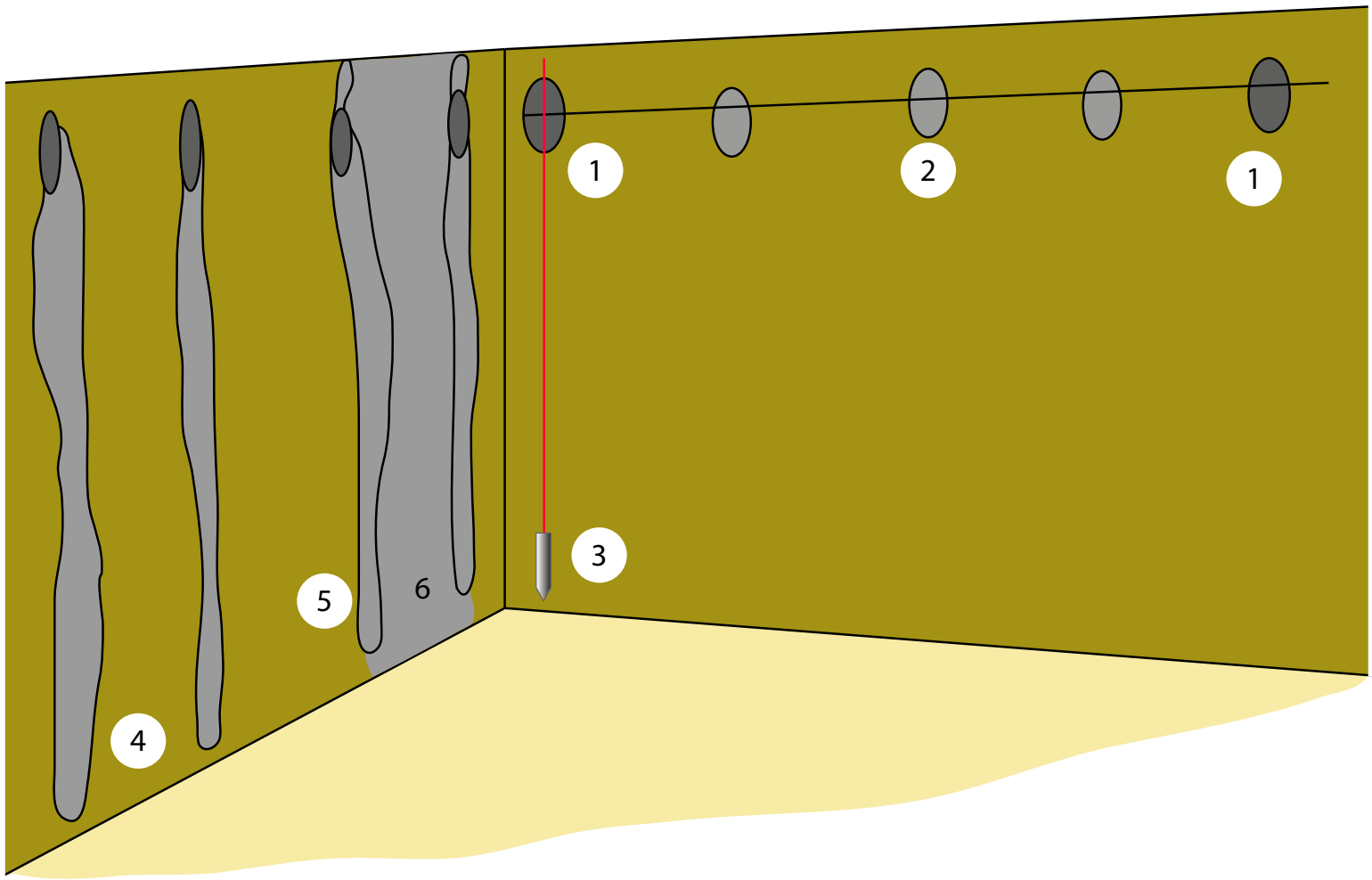
OMÍTÁNÍ STĚN

Při rozměření rovinnosti je potřeba zednický motouz a olovnice nebo stahovací lať s libelami.

V blízkosti koutu místnosti (případně doprostřed) se nanese **základní terč (1)** a podle něj se roznese, pomocí motouzu, koncový terč. Mezi nimi se zajistí rovina dalšími **terči prováděnými u stropu (2)** cca 90–100 cm od sebe ve vodorovném směru.

Potom se nanesou a vyváží **spodní terče (3)** a svisle je mezi ně nahozena omítka, latí se seříznou **svislé platky (4) a (5)**. Po jejich zavadnutí je nanášena malta do **jednotlivých polí (6)** a rovina stěny je horizontálně seříznuta. Natloukací omítníky se zarovnávají přímo podle motouzu.

U menších ploch ohraničených rohy (meziokenní sloupky, komíny apod.) je rovina budoucí omítky zajištěna pomocí latí přibitých zednickými skobami. Tatáž technika je použita při omítání rohů nebo ostění stavebních otvorů. Kouty se vyříznou a srovnají latí ve vertikálním směru. Stropní napojení se ponechá s přiznanou spárou, která je zakryta štukovou lištou z polystyrenu. Dříve se používalo zaoblení podle lahve, které skrylo nerovnost mezi stropem a stěnou.



Základní nářadí pro zdění, betonování a šamotování

Zpracování omítek je prováděno pomocí běžného zednického nářadí – lžíce, naběračka, hladítko a sada měřicích a srovnávacích pomůcek: Olovnice, libela, stahovací lať, zednický motouz.

Výsledná struktura omítky může být vytvořena rozetřením, vytvořením dezénu pomocí lžíce, válečkováním nebo podle šablony. Na historických domech je provedena omítka do zdobných štukatérských prvků (kazety, římsy, figurální výzdoba, výzdoba rostlinnými motivy apod.). Pro ně se používala technologie vyškrabávání, osazení předvyrobenými prvky štukové výzdoby nebo přímého vyzdívání do obvodového zdiva. Nanášení omítek na stěnu se provádí pomocí běžných ručních nástrojů.



Šamotování a omítání, měřicí pomůcky

Pro práce šamotářské užíváme stejné nářadí jako pro práce zednické s vyjímkou vydusávání vyzdívek, kde se používají pneumatické nebo ruční dusačky, a k dělení materiálů větší síly, kde by nestačilo zednické kladívko, se používají odlamovací strojky nebo řezání diamantovými kotouči. Pro přenášení nepravidelných tvarů můžeme používat místo odečtových měřidel (metry, měřítka) odpichy nebo kružidla.

Pro zbudování klenby jsou používána oblouková bednění – ramenáty buď pro jedno použití (po zatvrdnutí malty a zátopu v kotli shoří), nebo pro více použití. Ty musejí být uzpůsobeny pro rozebírání.

Při šamotování průmyslových tepelných zařízení jsou některé prvky z důvodu dilatace a časté výměny kladeny místo do malty do skelných tkanin nebo na speciální tepluodolné silikátové rohože (Jespil).

Nácvik základních dovedností, zednické postupy pro opravy komínů

Postupy pro opravy zděných komínů se dělí na:

- zvyšující těsnost komínového pláště (spárování, vnější i vnitřní omítky),
- zajištění stability (montáž vnějších podpůrných a výztužných konstrukcí),
- opravy komínových přepážek nebo zvýšení těsnosti spalinové cesty montáží komínové vložky,
- opravy komínových hlav,
- montáž komínových nástavců a komínových hlavic.

Opravy komínových těles je nutné provádět z důvodu zajištění těsnosti komínového pláště, zajištění jejich funkce a statické stability, zejména v nadstřešní části. Komínová

tělesa činžovních domů byla prováděna s úhyby, které jsou v dnešní době buď zasypány, nebo jsou v místech úhybů proražené mezistěny, takže průduchy se přetahují mezi sebou. U přímých komínových konstrukcí je možné zdivo pláště odfrézovat a osadit komínovou vložkou.

U komínů uhýbaných je sanace obtížnější. V případě uspokojivého stavu zdiva uvnitř budovy je zpravidla silně poškozena nadstřešní část komína. Pokud je nadstřešní část dostatečně soudržná, lze ji opravovat omítáním. Komíny dlouhodobě používané pro pevná paliva musí být před provedením omítky zbaveny povlaku sazí, které by znemožnily spojení omítky s povrchem komína. V praxi je velmi častá oprava stěrkovou omítkou s výztužnou síťkou. Tento postup má velmi úzké použití. Pokud je komín narušen mrazem, plášť nevětrá a pouze se urychlí rozpad cihel pod omítkou. Průvodním jevem takové opravy je prostoupení rezavých skvrn na povrch.

Při výstavbě nadstřešní části komína bývají z neznalosti zalévány komínové vložky maltou, a tak ztěžují další sanaci, nebo pracovníci provádějící opravu zasypou průduchy zlomky cihel a spadanou maltou. Častou závadou je vyzdění obvodu komínového zdiva bez vnitřních přepážek nebo vyzdění přepážek bez vazby ze zbytků velikosti ½ a ¼ cihly. Jako nevhodné materiály jsou používány vápenopískové nebo šamotové cihly pro jednovrstvé komíny na pevná paliva. Mají špatné izolační vlastnosti a v kombinaci s moderním spotřebičem nebo nevhodným topením jsou častým zdrojem komínových požárů.

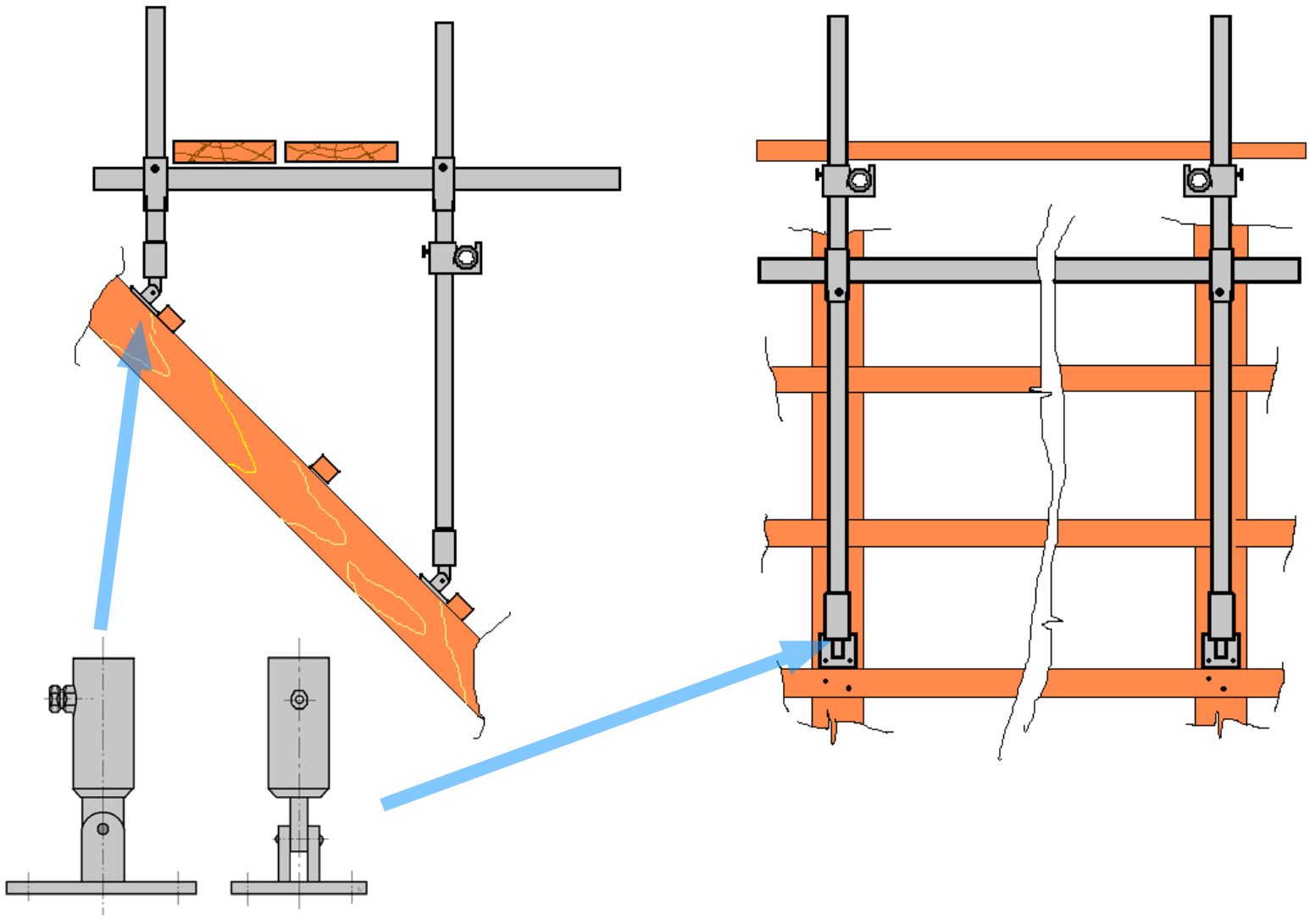
Zdicí materiály pro komínové pláště v nadstřešní části by měly mít zvýšenou odolnost vůči mrazu, která je charakterizována nízkou nasákavostí. Voda obsažená v cihle při střídavém zamrzání a rozmrzání způsobuje její praskání. U běžné cihly je pevnost P15 a P20 (15 a 20 MPa), nasákavost 9–18 % a teplota výpalu 900 °C. U cihel lícových je pevnost 25 MPa a více, nasákavost 6–8 % a teplota výpalu 1 100 °C. Zdění těmito materiály také vyžaduje malty doporučené výrobci, protože jinak hrozí tvorba výkvětů (lidově sanytr). Tyto malty jsou spolu s cihlami nabízeny jako malty zdicí a spárovací, stavební veřejnost však nerespektuje technologické postupy při zdění a nahrazuje je běžnými maltami s hydraulickými pojivy.

Chybou je vyzdívání komínového tělesa do původního oplechování. Průchod oplechováním je přisekán a je narušena původní vazba cihel, nehledě k tomu, že další oplechování bývá velmi obtížně proveditelné.

Odborná firma problém vyřeší buď ubouráním nadstřešní části a jejím nahrazením třívrstvým nástavcem, nebo jsou komíny ubourány a opět vystavěny z nového materiálu včetně montáže oplechování.

Pro opravy komínů lze s výhodou použít lehká lešení (lávky) montovaná pomocí kloubových patek na krokve střešní vazby.

Svislou dopravu zajišťuje žebřinový výtah. Ruční snášení by celou práci zbytečně prodlužovalo, prodražovalo a dochází při něm také ke znečištění (někdy poškození) vnitřních prostor stavby.



Jednoduchá patka pro montáž na krokev

Kontrolní otázky:

1. Vyjmenujte měřicí a srovnávací pomůcky pro zpracování omítek.
2. Vyjmenujte základní nářadí pro zdění, šamotování a omítání.
3. Vyjmenujte zednické postupy pro opravy komínů.

5.2 VYZDÍVKY LOKÁLNÍCH SPOTŘEBIČŮ NA PEVNÁ PALIVA

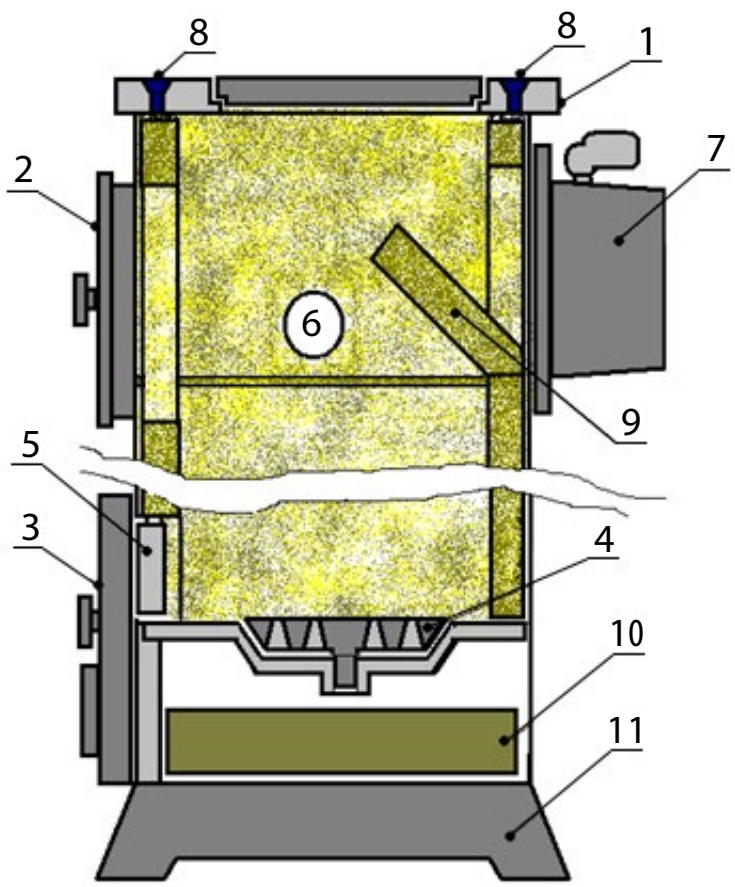
Opravy vyzdívek lokálních spotřebičů na pevná paliva jsou základním nedostatkem většiny kominíků. Buď takovou činnost nevykonávají vůbec, nebo nejsou schopni kombinovat vyzdívací materiály spolu s vhodnými maltami nebo pojicími tmely. Tmel, který je vhodný na lepení komínových vložek, nemusí být vhodný na lepení vyzdívkových materiálů.
Pro vyzdívání lokálních topenišť postačí šamotové materiály běžné jakosti. Dříve hojně používaná suchá šamotová směs, jejíž mísení vyžadovalo určitou zkušenost, je nahrazována již hotovými tmely těstovité konzistence nebo tmely v práškové formě, které se pouze rozmíchají ve vodě.

Původně používaná prášková šamotová malta se mísila s vodou a s vodním sklem. Obsahovala ostřivo, které snižovalo možnost praskání při vytvrzování. Současně však způsobovalo špatnou zabíhavost malty do úzkých spár a v případě nalepování vyzdívkových pásků na plechové opláštění mohly vznikat dutiny, které zhoršily tepelný prostup složenou stěnou kamen. Svoji technologickou tvrdost získávala taková směs až po potřebném vypálení.





Kvalitní oprava není možná bez demontáže horní části kamen, tvořené buď plotnou, nebo litinovým vrchlíkem. Demontáž je podmíněna způsobem konstrukce topidla. Buď jsou protažena táhla přes celou stavební výšku kamen, nebo je horní deska fixována šrouby se zápustnou hlavou. Táhla jsou vždy výhodnější, protože je jejich demontáž snadnější a při poškození se bez problémů vyrobí nová. Zápustné šrouby jsou většinou zarezavělé, drážka v hlavě šroubu je poškozena, takže nezbývá než šrouby odvrtat a pracně je demontovat z jejich lůžek. Prohlídka a oprava všech mechanických částí je provedena ještě před opravou vyzdívky (dusivky, kouřová klapka, mechanika roštu, popelová dvířka apod.).



1 *– horní deska s plotničkou*

2 *– přikládací dvířka*

3 *– popelová dvířka*

4 *– otočný rošt s roštovou mechanikou*

5 *– vnitřní dvířka spalovací komory*

6 *– spalovací komora*

7 *– kouřové hrdlo s kouřovou klapkou*

8 *– šrouby*

9 *– jizek*

10 *– popelník*

11 *– podstavec*

Vyzdívka bývá nejvíce vydrolena cca v jedné třetině výšky nad roštem, kde bývá největší žár (u násypných kamen). Je třeba celou vyzdívku rozebrat a prohlédnout jednotlivé díly. Ty, které jsou popraskané, se musí nahradit novými. Jestliže nejsou k dispozici originální vyzdívkové dílce, vyrobí se přiříznutím ze šamotových desek.

V rozích jsou desky zpravidla seříznuty pod úhlem 45° a v ložné spáře se spojují natupo, nebo na polodrážku do maltového lože. Do malty v rozích je vhodné vtlačovat úlomky šamotu, které zmenší vrstvu na prosychání a lépe vytlačí maltu do spáry. Spáry jsou vyhlazeny mokrým štětcem. Po vyzdění šachty je nutné pečlivě usadit plotnu nebo vrchlík, aby pod nimi nemohly unikat spaliny.

Po několikahodinovém zasychání se provede vypalovací zátop s velmi pomalým zvyšováním teploty, až k dosažení cca 600 °C, kdy se tmely a malty dokonale vypálí a zatvrdnou. Při opravách bývá chybou to, že není věnována pozornost upevnění kouřového hrdla, pod kterým vzniká falešný tah. Tím je dokysličeno neshořené palivo, resp. jeho plynná složka, která dohoří v kouřovodu a v sopouchu. Důsledkem je rychlé vyžíhání a propálení kolena u kouřového hrdla.

Kontrolní otázky:

1. Jaké se používají malty při kominických pracích?
2. Popište opravu vyzdívek lokálních spotřebičů na pevná paliva.

5.3 ZDĚNÍ KOMÍNOVÉHO PLÁŠTĚ

Zdění je vytváření stěnových konstrukcí – nosných i nenosných – ze zdicího materiálu, který je kladen na maltu nebo na stavební lepidla, resp. tenkovrstvé malty. Dnes je řídkým jevem vyzdívání vodorovných konstrukcí nadpraží stavebních otvorů vytvořením klenby různé konstrukce. Klenba jako nosná konstrukce kolem stavebního otvoru zůstala hojně využita při zdění potravinářských pecí (pekařská na chleba, nebo častěji na pizzu).

KLADENÍ CIHEL NA VAZBU A ZÁKLADNÍ TECHNIKA PRÁCE PŘI ZDĚNÍ

Zásadou pro vyzdívání je vytvoření nejméně čtvrtcihlové převazby. Taková převazba zaručí rovnoměrné rozložení sil ve zdivu a sníží na minimum možnost jeho praskání při sesedání stavby. Vytváření běžného zdiva je součástí předmětu stavební technologie, takže se budeme soustředit na vyzdívání a vazbu samostatného komínového tělesa tak, jak se s ním nejčastěji setkáme při opravě nadstřešní části komína. Pro plynná a kapalná paliva se používat nesmí, pouze po vsazení odpovídající komínové vložky nebo bariérového komínového pouzdra.



Zásady zdění komínového pláště jednovrstvého komína

Komínové těleso, ať už samostatné, nebo sdružené, je vždy vyzdíváno z cihel kvalitních, nepoškozených a takovým způsobem, aby byla zajištěna těsnost komínového pláště proti unikání spalin spárami. Toho bývá dosaženo pečlivým zaplněním spár ložných i styčných (ne dodatečné zalévání), použitím maximálně ½ cihlových zlomků a pečlivým provedením vnitřní omítky, která může být nahrazena ochranným komínovým pouzdrem z odpovídajících materiálů. Komínový plášť je omítnut, nebo jsou spáry zatřeny cementovou, případně betonovou maltou. Použití lomového i opracovaného kamene na jednovrstvé komínové těleso není vhodné. Dá se akceptovat pouze tam, kde je spotřebič provozován s denní pravidelností a má vhodnou teplotu spalin, tedy jde-li o spotřebič s nižší účinností. Komínové těleso vyžaduje pravidelné prohřátí, jinak je zdrojem tvorby mokrých, mazlavých a skelných sazí.

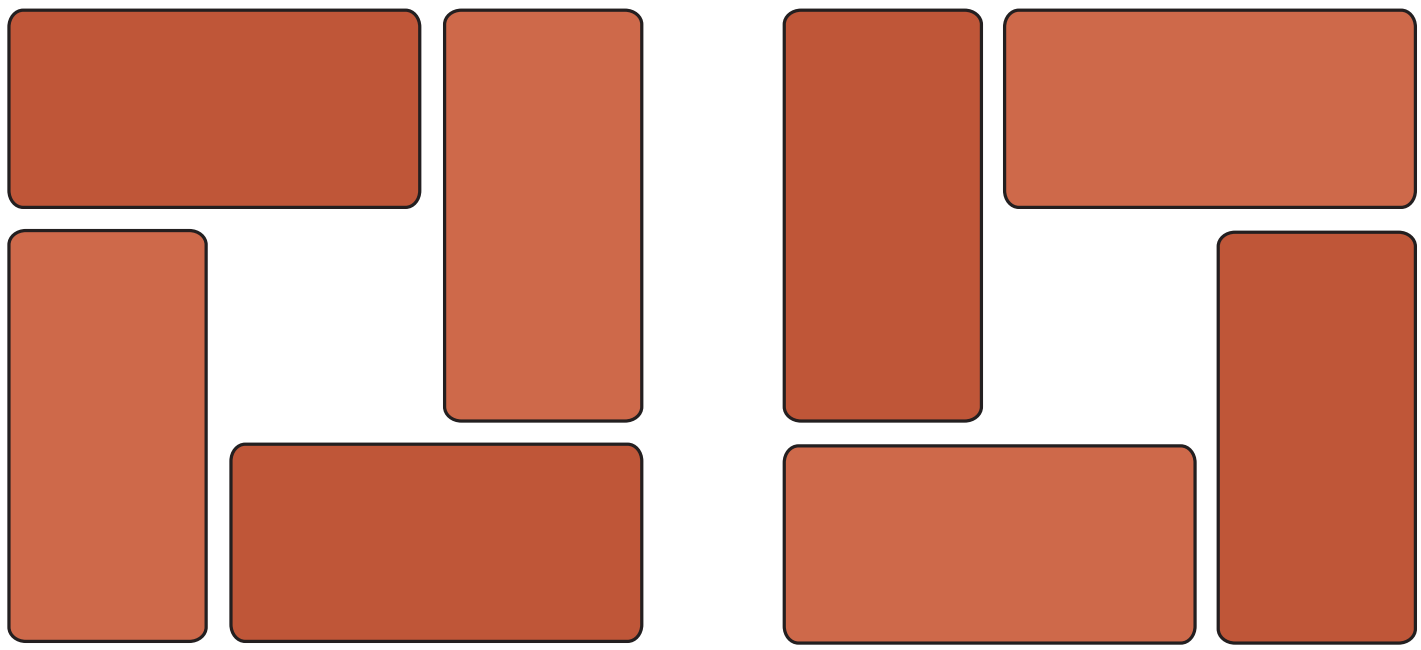
Kvalita cihel je dána jejich odolností vůči povětrnostním podmínkám. Všeobecně je platné pravidlo, že čím je jednovrstvý komín častěji používán, tím méně trpí povětrnostními vlivy. Má stálou teplotu, je neustále vysoušen a nepoškozuje jej mráz. Pro komíny s občasným použitím nebo pro spotřebiče s vysokou účinností jsou jednovrstvé komíny nevhodné, a zvláště nevhodná je konstrukce z materiálů, které mají nízký tepelný odpor. Dochází u nich k promrzání a enormní tvorbě dehtu (mokré, mazlavé, tvrdé nebo skelné saze).

Materiály s nízkým tepelným odporem jsou cihly šamotové, vápenopískové nebo plné nelehčené cihly s nízkou porézností.



Základním tvarem je jednoprůduchové jednovrstvé těleso. Vazba je provedena z plných cihel běžného formátu (29,5 × 14,5 × 7,5 cm). Při vyzdívání nové nadstřešní části vznikají problémy tehdy, když původní komín byl vyzdíván z jiných než běžných cihel. Staré ruční cihly mívaly specifický rozměr, v každé cihelně jiný.

V šedesátých letech 20. stol. docházelo k vyzdívání komínů z CDM (cihla dutá, metrická 12,5 × 12,5 × 24,5 cm, cca 4 cihly na metr délky – proto metrická cihla). Komíny vyzdívané z CDM směly být prováděny pouze s komínovým ochranným pouzdrem. Často byla tato nařízení obcházena nebo měněna, zejména u obytných bloků se svépomocnou družstevní výstavbou. V takových domech se setkáme s komíny s velmi úzkým průduchem nebo s komíny s neodborně vsazenými ochrannými pouzdry. Bohužel byly obcházeny tehdy platné stavební předpisy (po vyzdění každého patra, před provedením omítek měl být komín prohlédnut kominickým mistrem a proveden záznam do stavebního deníku).



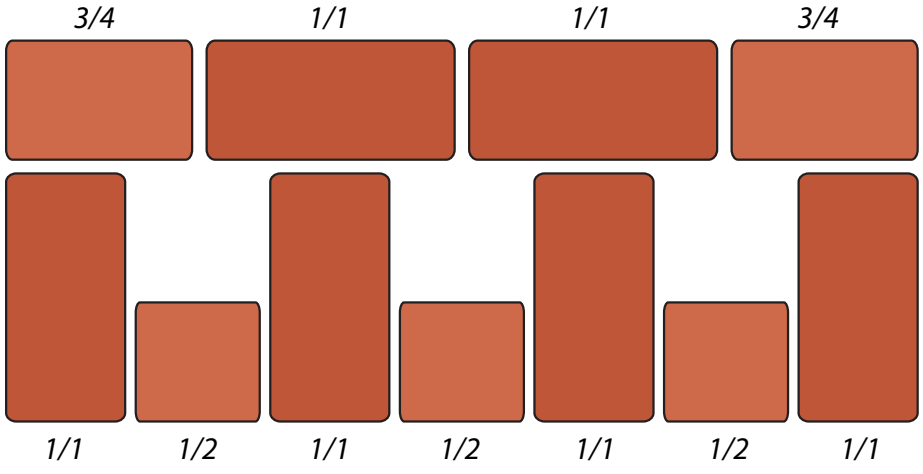
Skladba cihel na jednoprůduchovém komíně

Jednoprůduchový komín je vyzdíván z celých cihel. Jejich rozměr dovoluje vyzdívat komín 15 × 15 cm, takže po provedení vnitřní omítky na šablonu je použitelný kruhový průřez Ø 14 cm. V některých případech byla omítka prováděna výmazem, takže průduch měl čtvercový průřez.

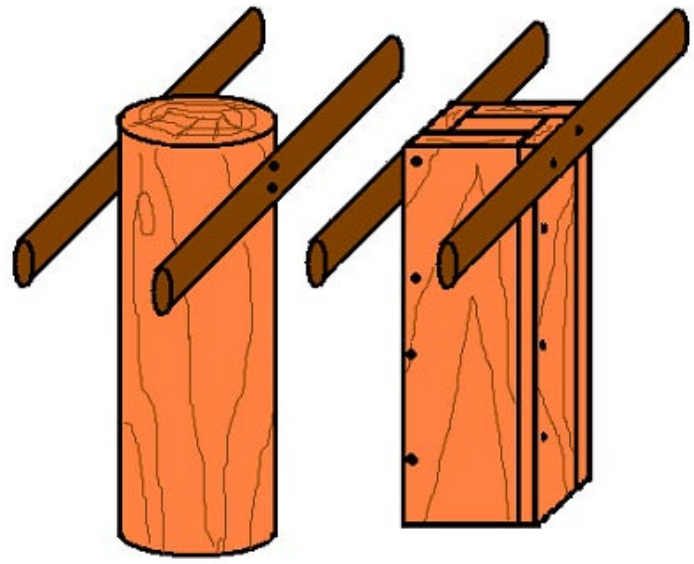
Šablona (lidově hloupák, blboun apod.) byla posouvána spolu s vyzdíváním pláště a do mezery mezi pláštěm a budoucím průduchem byla vlévána malta. Zednictvo často vkládalo do malty i cihelné střepiny (lidově kvantlíky), které za několik let začaly vypadávat a v úhybech byly zdrojem závalu průduchu. Nedodržování technologie zdění je v současné době zdrojem nákladných sanací netěsných komínů.

Vícepatrové domy měly požadavek na vyzdívání víceprůduchových komínů. Každý průduch obsluhoval jedno podlaží a neúčinné výšky byly vedeny do sklepních prostor (pouze zřídka do chodbiček v přízemí), kde byla v půdicích instalována vybírací dvířka na saze.

Aby byla dodržena čtvrtcihlová převazba víceprůduchového tělesa, začínalo vyzdívání ¾ cihlou v běhounu, pak pokračovaly (viz následující obrázek). cihly celé a koncová byla zase ¾. Každá další vrstva je o 180° otočena, takže začíná celou cihlou ve vazáku a pokračuje ½ cihlami v běhounu střídavě s celou cihlou ve vazáku. Vazák tvoří mezistěnu průduchů. V nadstřešní části byly vezdívány římsy, které měly jednak účel odklonit stékající vodu z komínového pláště a jednak možnost vyrovnání předchozích nerovností zdění vzniklých v nepravidelnosti kladení vrstev, případně tvarovými vadami používaných cihel.



Skladba cihel na víceprůduchovém komíně



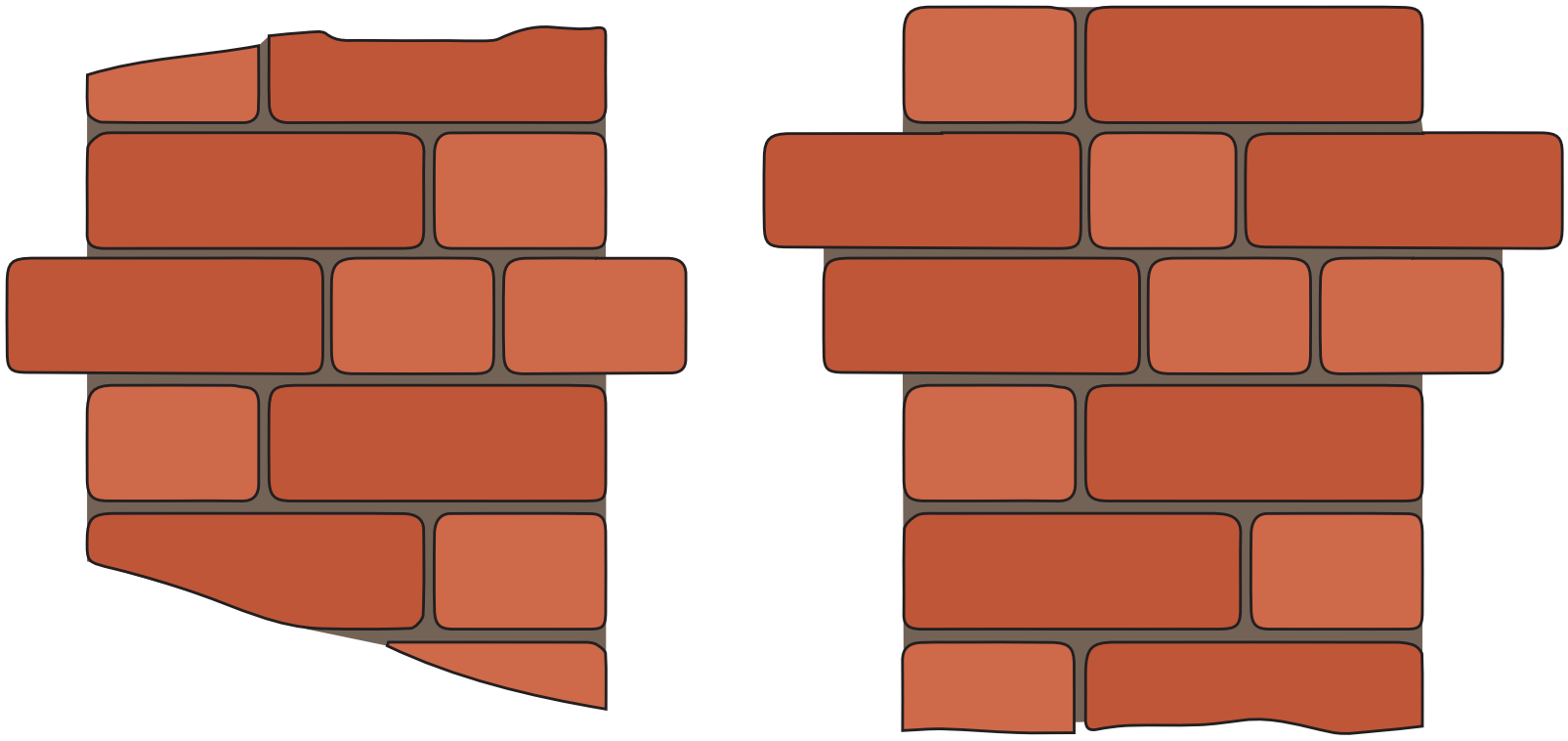
Tvar šablon používaných na vytváření omítek komínových průduchů – vlevo kulatý, vpravo pravoúhlý – méně používaný pro vyšší pracnost při posouvání šablony. Do sdružených komínů bylo vsouváno tolik šablon, kolik měl komín průduchů.

POZNÁMKA:

Pro dělení cihel používáme buď přisekávání zednickým kladívkem, nebo řezání diamantovými kotouči. Při řezání je možné použít řezu ruční úhlovou bruskou zasucha, nebo strojní kotoučovou pilu s vodním chlazením. Není-li možné zajistit dostatečně bezpečný prostor pro dělení materiálu na lešení, musí být prováděno na zemi. Protože je zdění prováděno v letních měsících, je nutné před kladením cihly namáčet. Je dobré to provést až po přisekání, protože mokré cihly se obtížněji sekají. Pro řezání není navlhčená cihla závadou.

Komínové hlavy byly vyzdívány postupným rozšiřováním a zužováním kladených vrstev. Je zajímavé, že takové komíny nepodléhaly poškozování mrazem. Bylo to z několika důvodů: Saze spolu s dešťovou vodou vytvořily penetrační vrstvu na povrchu, dalším důvodem bylo jakési šupinové kladení cihel, které zamezilo zatékání do spár položených níže pod komínovou hlavou. Později vytvářené komínové hlavy z betonu měly menší životnost než původní rozšířené komínové hlavy.

Betonové desky komínových hlav také vykazovaly různou životnost. Větší byla dosažena použitím štěrkopísku jako plniva do betonové směsi. Je pochopitelné, že silný komínový požár dokázal poškodit všechny typy komínových hlav.



Provedení římsy v nadstřešní části a vyzdění rozšířené komínové hlavy

Vlastní provedení zdění nadstřešní částí je prací se zvýšeným rizikem pádu předmětů z výšky. Z hlediska bezpečnosti musí být zajištěn prostor pod místem pracovního výkonu.

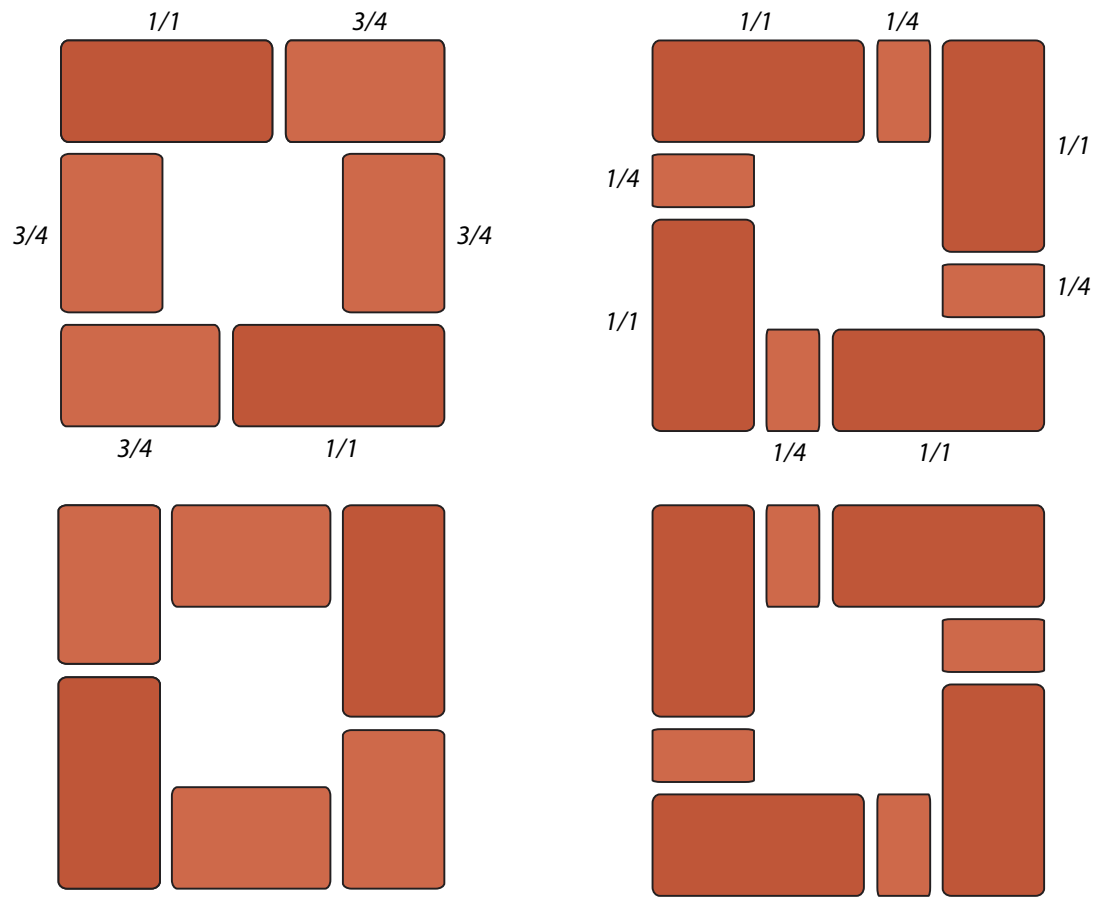
Práce jsou prováděny nad střešním pláštěm, takže je nutné mít přiměřenou mechanizaci ke svislé přepravě materiálu a v neposlední řadě bezpečnou pracovní podlahu, vytvořenou buď z prvků standardního trubkového lešení, nebo lešení dřevěné. Vždy je třeba zvážit únosnost krovů a případně kotvit lešení jiným způsobem.

Pokud nemůže mít pracovní lávka zábradlí, je třeba používat k zajištění prostředky osobního zabezpečení.

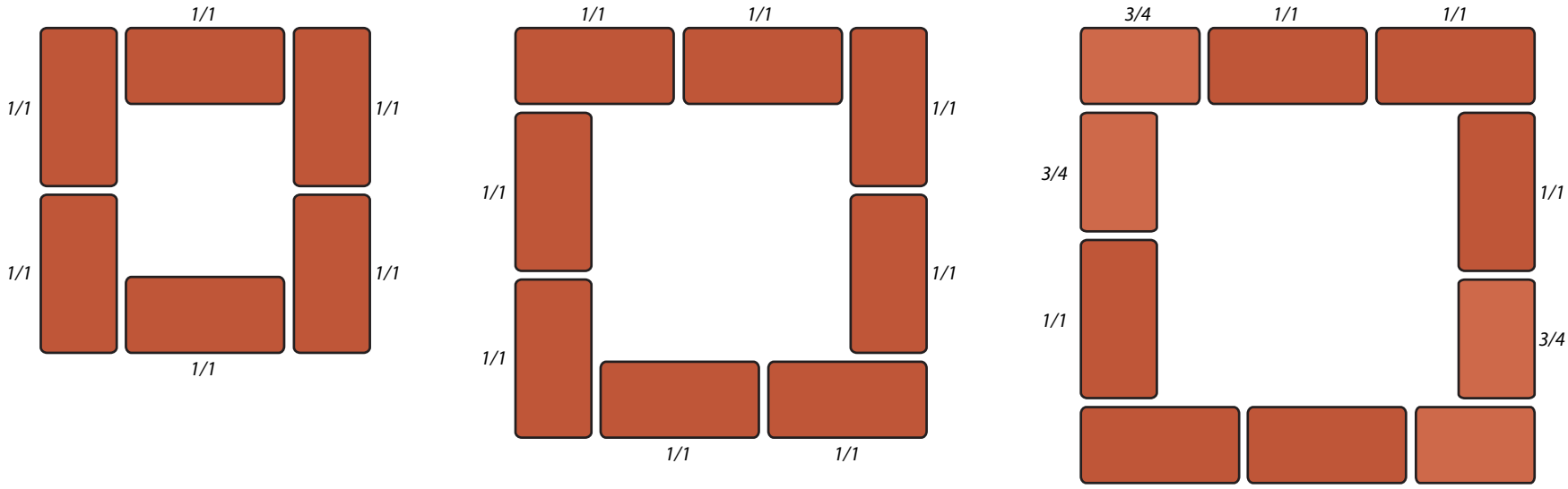
Pro vyšší výkony ústředních zdrojů vytápění v rodinných domech byly používány jednovrstvé komíny s průduchem 20 × 20 cm. Někdy byl volen takový průřez z důvodu osazení ochranného komínového pouzdra.

Běžný rozměr plné cihly umožňuje vytvoření takového průduchu za podmínky, že se použijí čtyři agregáty větší než polovina cihly. Když je použito na vrstvu čtyř ¾ cihel, a dvou celých cihel, tak je vytvořen velký odpad: na jednu vrstvu celá cihla.

Proto je mezi zednickou veřejností zaveden jiný způsob. Mezi čtyři celé cihly se vkládají čtyři čtvrtiny cihly do každé vrstvy, takže nemusí být odpad žádný. Jedna cihla je nasekána na čtvrtiny, a těmi je doplněn skladebný modul pláště. Takový plášť se snadněji vyzdívá z cihel s tzv. německou, nebo polskou mírou (250 × 120 × 65 mm), i když rozměr průduchu je poněkud větší.



Vazba cihel na středním komínu 20 × 20 cm



Zdění komínových průduchů 30 × 30 cm, 45 × 45 cm, 50 × 50 cm

Na „venkově“ – Českomoravské vysočině, na Valašsku, na Šumavě… jsou dodnes v mnoha domech komíny průlezné (široké). Při jejich používání dochází často k průniku dehtů přes komínový plášť. Je to způsobeno velmi malou rychlostí proudění spalin širokým komínem a jejich nízkou teplotou, danou konstrukcí nových spotřebičů. Mnohdy se k negativním vlivům připojí i neodborně zamontovaná topná soustava, která pomocí podchlazené vratné vody způsobí dehtování kotle a spalinové cesty.

V původních zapojeních komín obsluhoval všechny spotřebiče v domě, tedy sporák i ostatní lokální topeniště a téměř vždy kuchyňskou pec na chleba.

U těchto komínů je vyzdívána komínová hlava ve tvaru stříšky, protože takový rozměr komína je schopen srážkovou vodou způsobit zvýšení vlhkosti stavby. Původní použití komína mu zaručovalo každodenní natápění, vysoušení a častou údržbu. Kominické služby se prováděly jednou za pět až sedm týdnů. Tyto komíny se čistily prolézáním a smetáním sazí proutěnými košťaty, případně seškrabáváním sazí šornou.



***Historický komín na chalupě se světlostí 45 × 45 cm**, do kterého byl předchozím majitelem zapojen kotel s výkonem 50 kW, i když tepelný požadavek v daném objektu je podstatně nižší.*

Konstrukce nosného zdiva domu je provedena z nepálených cihel, okna jsou kastlová, dveře zdvojené.

Kotel byl provozován na nízký výkon. Došlo k dehtování komína a několikerému vyhoření sazí. Došlo i k úniku spalin přes komínový plášť v místě průchodu komína střešní krytinou. K opravě omítky byla naštěstí použita pouze vápenopísková malta.

V případě, že by byla použita cementová malta, došlo by k daleko rychlejšímu poškození komínové konstrukce. Dva průlezné komíny v témže objektu ukazují na dvě samostatné domácnosti nebo na využití druhého komína živnostenským způsobem.

Dnes není výjimkou, že do průlezného komína je zapojen pyrolýzní kotel na dřevo a všechny otvory dříve sloužící pro čištění a kontrolu jsou zazděny. Tuhé zbytky po spalování dřeva nejsou odstraněny i několik desítek let, takže jejich vrstva způsobuje vlhnutí nejnižšího podlaží stavby a poškozování podlah. Velmi častý je komínový požár doutnajících sazí v půdici komína.

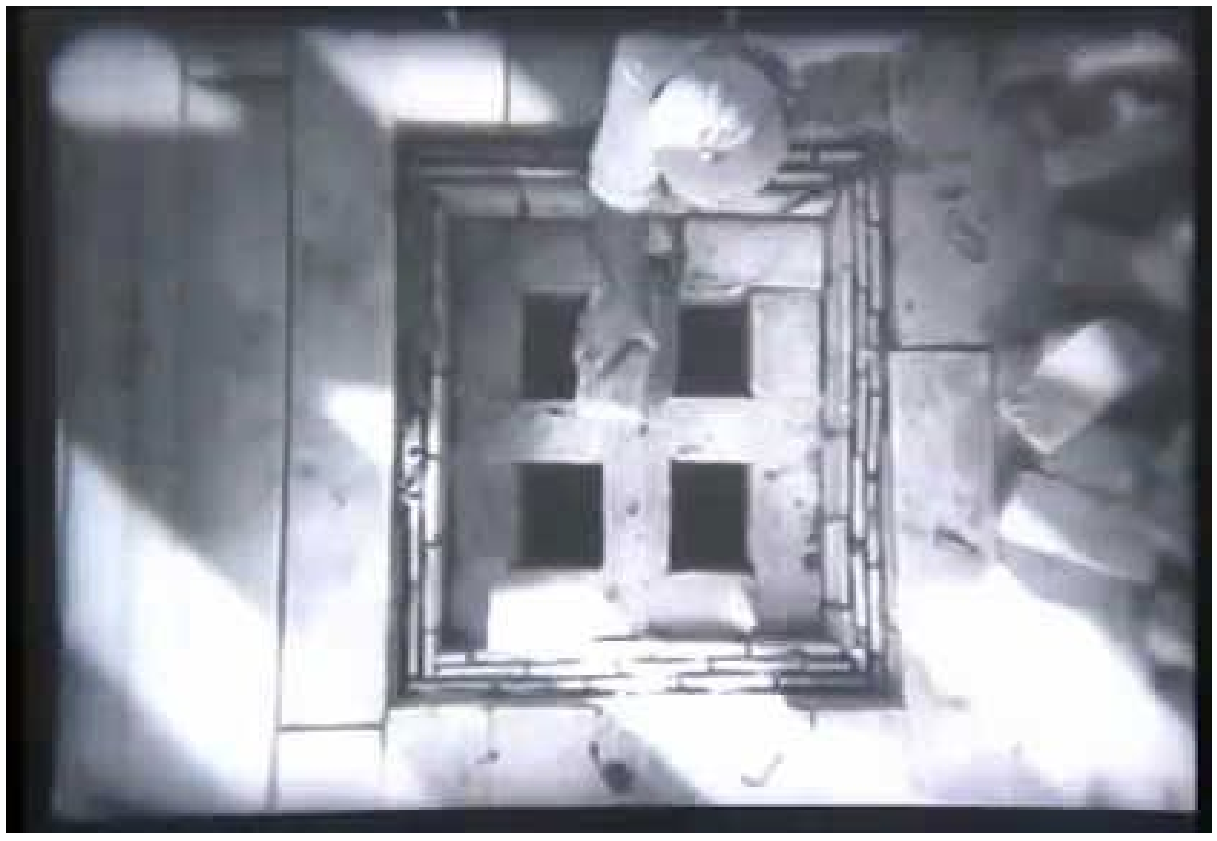
Základní závady ve vyzdívání jednovrstvých komínů:

- V půdici není položena hydroizolace.
- Vybírací dvířka jsou umístěna nízko, případně v nevhodných prostorách, nebo jsou pro pevná paliva použita dvířka betonová.
- Nedostatečná, neúčinná výška.
- Nevhodný materiál (staré cihly, zbytky ze stavby, kombinace několika nesourodých materiálů).
- Neodborné kladení cihel a nedodržení kusovitosti (na přepážky jsou používány čtvrtky).
- Není provedena vnitřní omítka.
- Jako ochranná pouzdra jsou používány kanalizační trouby, vodovodní odpadní trouby apod.
- Pokud jsou použity šamotové komínové vložky, jsou usazeny „proti vodě“.
- Nevhodné provedení sopouchu – není zděř, nebo zděř zasahuje do průduchu.
- Nevhodné provedení prostupů stropy, zejména hořlavými.
- Neodborné provedení úhybů.
- Nevhodná vymetací dvířka v půdním prostoru.
- Špatně provedený plášť v půdním prostoru.
- Nedostatečné vzdálenosti od hořlavých částí krovů.
- Závady v oplechování.
- Nevhodný materiál pro nadstřešní část (neomítaná obyčejná cihla, vápenopísková cihla, šamotová cihla, silniční kostky).
- Špatně provedená komínová hlava.

PŘÍPRAVA A TECHNIKA PRÁCE

Při opravách jednovrstvých komínů a jejich nové výstavbě se řídíme požadavkem na bezpečnost a životnost celé komínové konstrukce. Pokud jde o opravu, dosti těžko se napravují chyby předešlé výstavby, například dodržování vzdálenosti od částí krovů nebo od stropních trámů. V takových případech provádíme dodatečná opatření, například vložení izolační hmoty mezi dřevěnou konstrukci a líc komínového tělesa. Historicky jsou doloženy snahy úřadů povolujících výstavbu o bezpečné zajištění průchodů komínů stropy budov. Komíny měly být obezdívány několika vrstvami šamotových pásků (nařízení platné cca od roku 1912), aby nemohlo dojít ke vzniku požárů. Mezi stavební veřejností se taková opatření nikdy nerozšířila (viz video).

VIDEO **STAVBA KOMÍNU**



Zdroj: Muzeum Liberec

* *Pro další volby zobrazení videa klikněte pravým tlačítkem myši.*

Naopak mnohde byly komíny vyzdívány až s fatální nezodpovědností.

Ve starších činžovních domech je nejlépe vidět snahy o co největší úspory při provádění komínových konstrukcí. Na komínové pláště jsou použity cihly běžné jakosti namísto dražších, tzv. komínovek, vyráběných z kvalitnějších materiálů. Konstrukce komínů jsou prováděny se společnými sběrači, mnohde počet a provedení úhybů již vyřadily komínová tělesa z provozu.

Příprava pro pravidelnou údržbu

V minulosti měl každý kominík svůj rajón a v něm se soustředil především na čištění komínových průduchů od tuhých zbytků hoření. V době, kdy taková činnost byla vykonávána pravidelně, protože převládala lokální topeniště v domácnostech, byla vysoce efektivní. Rozbití ucelených kominických úseků vehnalo kominíky do situace neefektivního dojíždění za jednotlivými zákazníky, což také službu celkově prodražuje nebo ji činí nepohotovou, takže se zvětšují čekací doby na provedení práce.

Základní nástroje, které si kominík nesl s sebou, byly: dlouhý štosovací drát s kartáčem (10–12 m), střední drát, tzv. laťák (4–5 m) a krátký průtlačný drát zvaný čimperlík (cca 1,2 m). Dalším nástrojem byla šorna, kominické lano se strojkem a koulí a krátký ruční smetáček zvaný portviš. Na otvírání komínových dvířek měl univerzální hvězdicový klíč, nejlépe zavěšený na řetízku nebo kroucené telefonní šňůře. Úvaz nebyl samoúčelný, protože ztráta klíče na neosvětlené půdě nebo jeho pád ze střechy vyřadily kominíka z další práce, ale mohly způsobit i škodu nebo poranění jiným osobám.

Univerzální kominický klíč se používá bez jakýchkoliv významných změn již déle než sto let.

Základem je kruhové tělo, na kterém jsou navařeny jednotlivé čtyřhranné klíče odstupňované podle velikosti čtyřhranů na zámcích komínových dvířek. Změna postihla záměnu klíče č. 4 za klíč č. 10, který užívají výrobci systémových komínů (malý rozměr čtyřhranu zámku je vidět jen opravdu velmi zřídka). Dvířka, která takový čtyřhran mají, jsou většinou natolik zkorodována, že se musí vyměnit za nová. Klíč ve tvaru šroubováku se používá na vyškrabávání spár a drážek netěsných dvířek, takže je většinou pro běžné šroubování nepoužitelný. Plochý šroubovák byl nahrazen čtyřhranným klínovitým klíčem.



Snižování počtu kominíků a plošná plynofikace, které znamenaly masivní obcházení a neplnění povinností provozovatelů spotřebičů paliv daných vyhl. 111/81 Sb. o čištění komínů (nahrazena NV91/2010 Sb.), vedly také k jiným negativním dopadům.

Původní výrobci nářadí přestali vyrábět ocelové průtlačné dráty v potřebné kvalitě a tvrdosti, takže dnešní výrobci používají na dráty běžné uzemňovací vodiče opatřené šroubovacími koncovkami s maticemi M10, nebo i M12. Takové dráty jsou měkké, mohou sloužit pro protlačování shora dolů, protože při protlačování nahoru nemají potřebnou tuhost, a vymetat dvanáctimetrový komín se již nikomu nepovede, zvláště má-li větší světlost průduchu. Stáčení drátu je také nepříjemné, protože nemá potřebnou tvarovou paměť, stáčené kruhy se rozcházejí a ztěžují práci.

Dříve běžný kartáč (hlavu) se dnes nepodaří sehnat v provedení se závitem M8. Válcové hlavy byly nahrazeny jednořadými, které nemají potřebné vedení v průduchu.

Na krátké smetáčky (portviš) jsou používána syntetická vlákna namísto přírodních žíní. Ta se na koncích třepí a smetat s nimi prašné saze se dá jen velmi obtížně (práší a rozmazávají).



Každý kominík si musí vybírat takové nástroje (a mnohdy velmi improvizované), aby mohl svoji práci kvalitně provést. V čem se výběr nářadí zlepšil, to jsou průtlačné šroubovací tyče, laminátové dráty s navijáky pro čištění plynových komínů a diagnostické přístroje, tedy endoskopy, kamery, teploměry, vlhkoměry, anemometry, analyzátory spalin aj. Do výbavy kominíka dnes již běžně patří PC s patřičnými programy na výpočet parametrů komínů, účetním programem i programem pro vedení pracovní agendy.

Technika práce čištění komínů se příliš nezměnila již mnoho desítek let. Komínové průduchy se čistí průtlačnými dráty (ocelovými, nebo laminátovými), kouřovody krátkými kartáči. Do průduchů se spouštějí čisticí strojky s litinovou nebo pogumovanou koulí. Čištění pomocí běžných vysavačů se příliš neosvědčilo, protože prašné saze velmi rychle a důkladně ucpávají jejich filtry, takže je nutná velmi častá výměna, nebo použití kvalitního průmyslového vysavače.

Postup čištění se liší podle místa, ze kterého je prováděno. Nejrychlejší bývá z komínové lávky na střešním plášti. Provádí se spouštěním kominického strojku se závažím do průduchu. Při čištění systémových keramických komínů se nesmí používat litinová koule, ale používá se **koule pogumovaná**. Použití koule kovové vede k poškození keramické vložky. V každém případě je nutné prohlédnout komín, protože nezřídka vybírací dvířka netěsní a přes mřížku zadního větrání se saze dostávají do obytných místností. Neodborné výstavby krbů znemožňuji čištění kouřovodů. Již po krátké době musí být závadná topeniště znovu rozebrána a kouřovody provedeny tak, aby je bylo možné čistit. Dříve poměrně časté čištění komínů protlačováním z půdice je dnes u novostaveb nemožné, protože půdice komínů se nezřídka nacházejí v obytných místnostech. Vymetání tímto způsobem by vedlo k silnému znečištění přilehlých prostor.



Koule pogumovaná

TECHNOLOGIE ZDĚNÍ A MONTÁŽ KOMÍNOVÉ LÁVKY

Technologie zdění komínů je charakterizována přesnou prací s nutností svislé manipulace s materiály a hmotami. Podmínkou je zajištění bezpečnosti pracoviště a vytvoření spolehlivé podlahy pro stabilní postoj pracovníka, včetně místa pro meziskládku zdicích hmot.

Odstranění starého zdiva bývá spojeno s nebezpečím jeho pádu při rozebírání. Některé cihly bývají natolik poškozeny provozem, že se samovolně rozpadají, v horším případě je tímto způsobem zasažena celá strana komína, zpravidla tam, kde není ke zdivu přístup.

Rozebrání a snesení původního zdiva je část rekonstrukce se zvýšenými nároky na pozornost a zajištění pracoviště proti vstupu nepovolaných osob do prostoru možného pádu sutin. Situaci nám může ulehčit skládaná krytina střešního pláště. Pod rozebíraným komínem je odebrána řada tašek, takže sutiny a drobné úlomky padají do půdního prostoru, ze kterého jsou snadno odstranitelné. Snášení sutin přes obytné prostory je nevhodné, takže je řešena svislá doprava materiálů pomocí některého mechanizačního prostředku, ať už ručního, nebo strojního.

Žebřinový stavební výtah určený pro stavební práce na střešním plášti ulehčuje a zlepšuje manipulaci s materiálem ve svislé dopravě na staveništi.

Lze jej snadno sestavit i demontovat, manipulace s ním je snadná již pro pracovní kolektiv tvořený dvěma až třemi pracovníky a má dostatečnou nosnost pro prováděné práce.



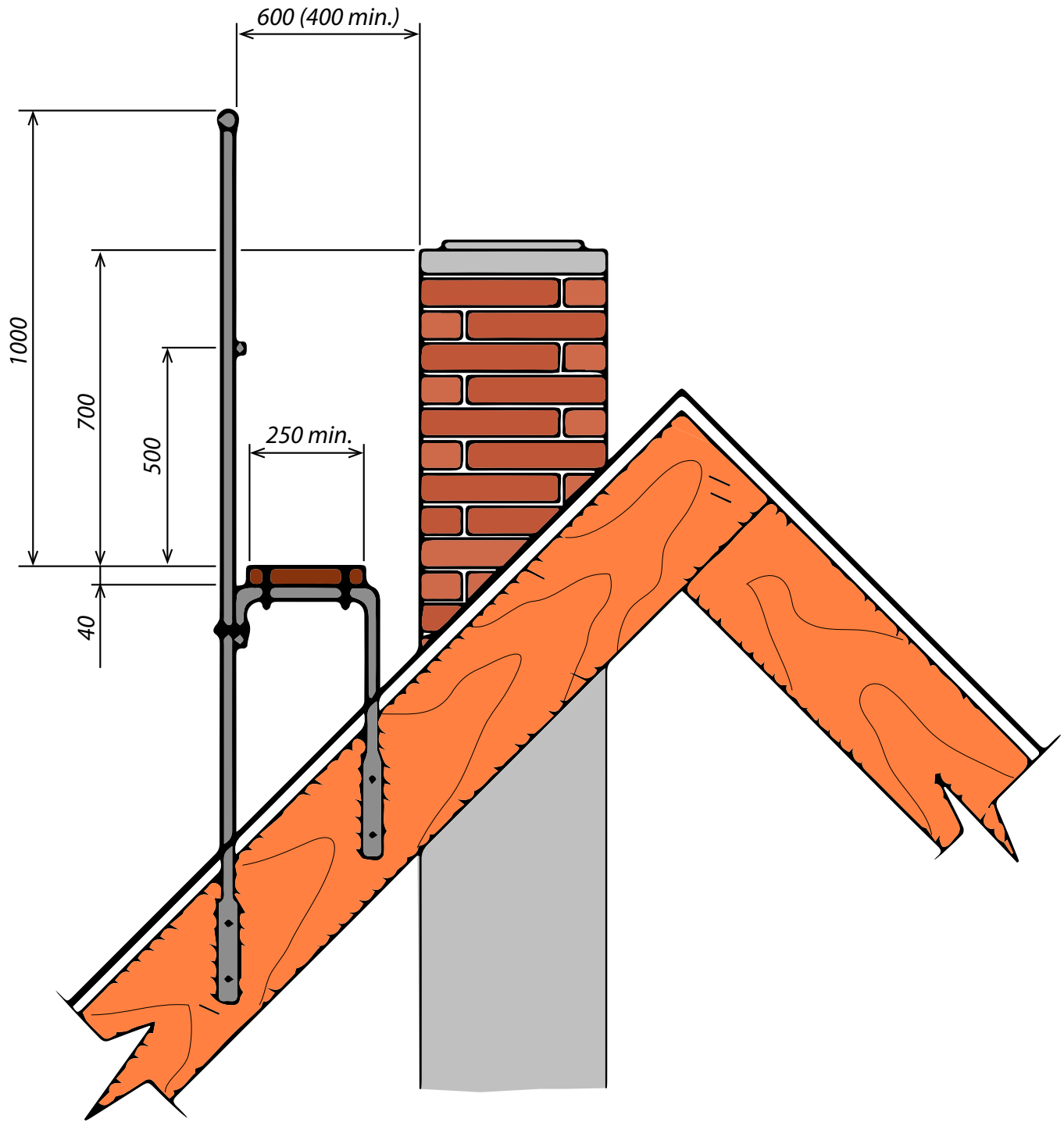


Dříve používané pochůzné plochy z dřevěných fošen jsou nahrazovány montáží pororoštových systémů.

Při výstavbě komínové lávky kominickou firmou odmítá firma provádějící střešní plášť převzít záruku za své dílo z důvodu zásahu jiné osoby. Po plynofikaci topných zdrojů jsou komínové lávky odstraňovány bez náhrady, protože jejich občasné použití neodůvodňuje vysoké náklady na údržbu, nebo na pořízení nové lávky. Proto dnes existuje celá řada domů s nečistitelnými komíny. Dalším důvodem bývají půdní vestavby.

Komínová čisticí dvířka jsou neodborně zazdívána, což na druhé straně vede ke komplikacím při výměně komínových vložek.

Jeden z příkladů **provedení komínové lávky s pochůznou plochou ze dřeva**. Na pochůznou plochu by mělo být použito přednostně dřevo listnaté nebo hloubkově impregnované. Průchodky střešním pláštěm jsou zhotoveny jako klempířské detaily nebo kotevní prvek nahradí tašku. Konstrukce je vodivá, takže musí být připojena na sběrač hromosvodu.



V některých případech je **komínová lávka vetknuta přímo do komínového tělesa**.
V tom případě je nutné, aby nad pochůznou podlahou byla dostatečná zásoba materiálu, který zatíží nosníky proti vypadnutí.

Současně musí být podlaha max. 1 200 mm pod úrovní komínové hlavy, aby byla pohodlně dosažitelná. Tatáž výška musí být dodržena, pokud je komínové těleso opatřeno komínovými dvířky.



K provedení komínové lávky se vyjadřuje statik. Dnes je nutné i vyjádření dodavatele střešního pláště na novostavbě (rekonstrukci). Ne všichni výrobci střešních krytin dodávají jako detail střešní nášlapy. Při montáži střešních nášlapů není pamatováno na bezpečnost. K nášlapům se nemontuje zábradlí ani zádržná zařízení proti pádu.

Jejich použití je mnohdy dáno nosností tašky, což bývá kolem 70 kg.

Z bezpečnostních důvodů je zakázáno se na střešní lávce zdržovat za bouřek nebo silného větru.

Kontrolní otázky:

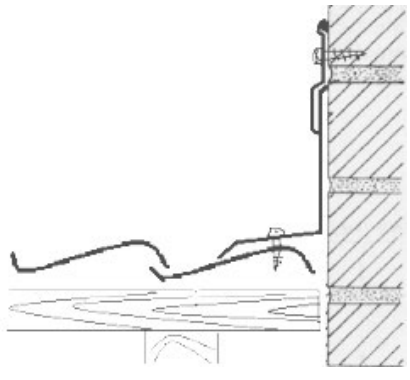
1. Jakým způsobem provedete omítání jednovrstvého komínového pláště?
2. Co zahrnuje příprava pro pravidelnou údržbu komínů?
3. Popište provedení komínové lávky.

5.4 OPLECHOVÁNÍ KOMÍNA

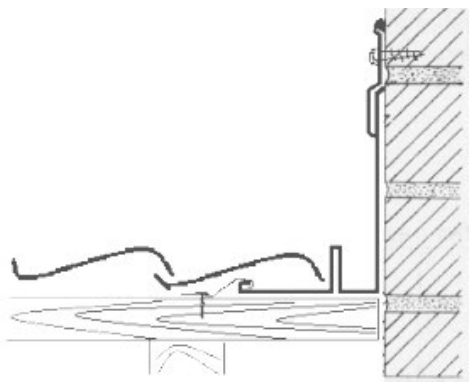
Oplechování komína provádíme klempířskou technikou - lemováním. *To chrání spáry okolo průniků různých těles střešní rovinou, aby jimi nezatékala voda do podstřešních prostorů.*

Rozdělení lemování:

Horní – lemovací prvky jsou kotveny ke krytině shora, tedy ji překrývají a srážková voda je odvedena do okolních odvodňovacích drážek krytiny.

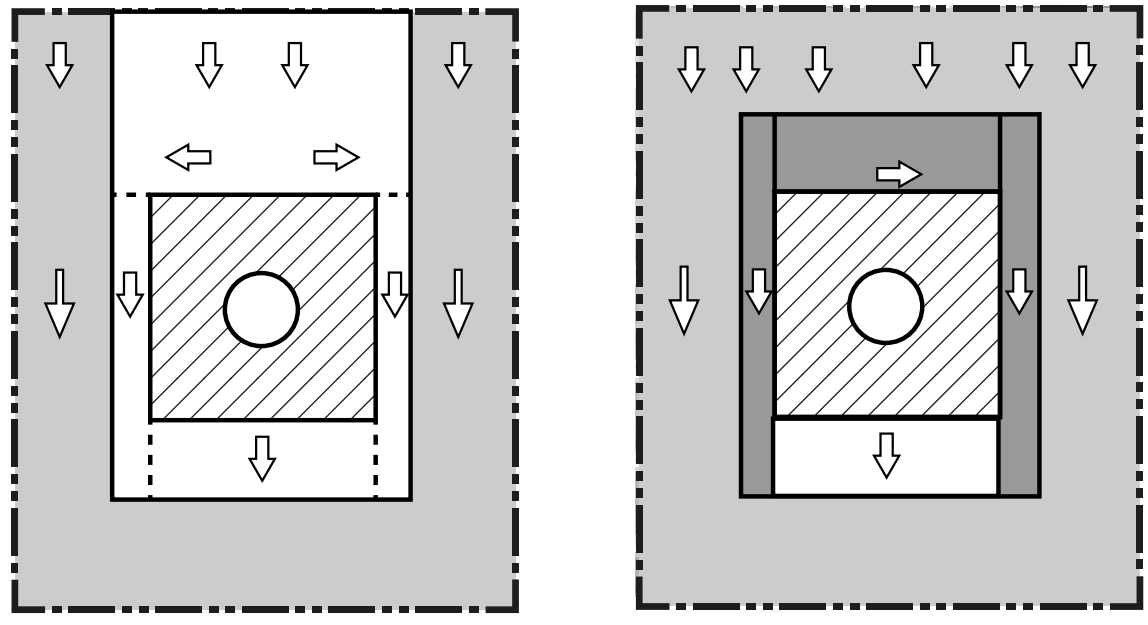


Spodní – většinou kotvené k nosné konstrukci střešního pláště. Toto lemování odvádí vodu ve své vlastní vodní drážce (popřípadě dvou – navíc v mezilehlé).



OPLECHOVÁNÍ KOMÍNA

Komíny procházejí střešní konstrukcí a krytinou, která k nim vodotěsným způsobem nepřiléhá. U komínu v ploše střechy je nutné bezpečně převést vodu z plochy nad komínem směrem k okapu. I zde můžeme mluvit o horním oplechování, které překrývá stávající krytinu už od hřebene (od tohoto způsobu se dnes upouští), a o spodním lemování.

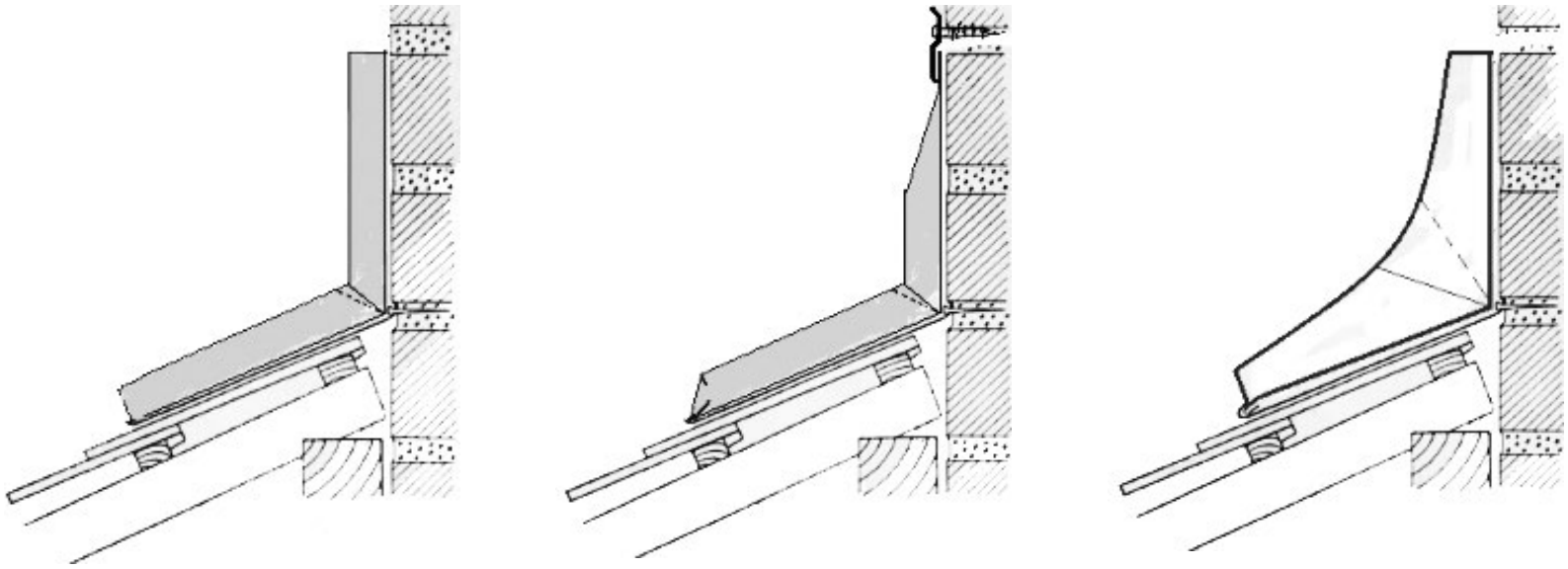


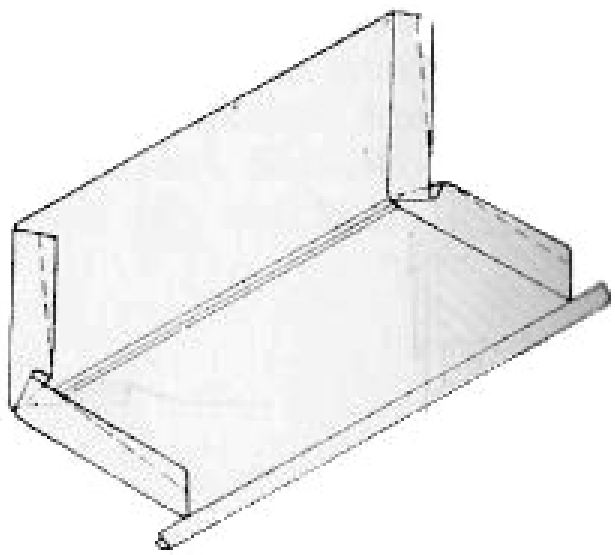
Vnikání srážkové vody podél komínového zdiva vedlo ke snaze takovému jevu zamezit. Původně byly komíny omazávány maltou, což při vzniku prasklin v důsledku pružení střešní konstrukce a dilatace zdiva bylo řešení dočasné a vyžadující častou opravu. Omazávky postupně nahrazovalo pružnější oplechování. Složitější oplechování provede odborný klempíř, menší rozsahy a méně složité provedení musí zvládnout kominík.

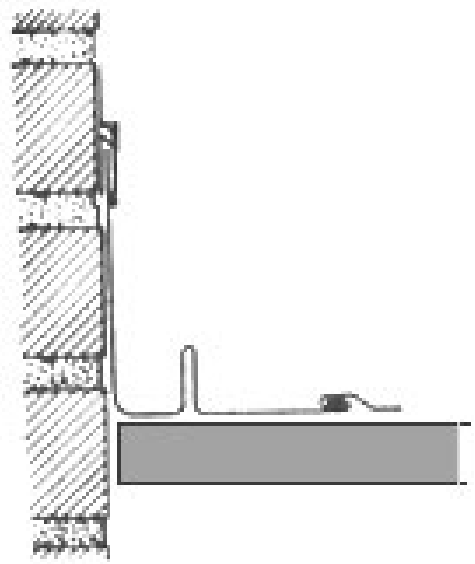


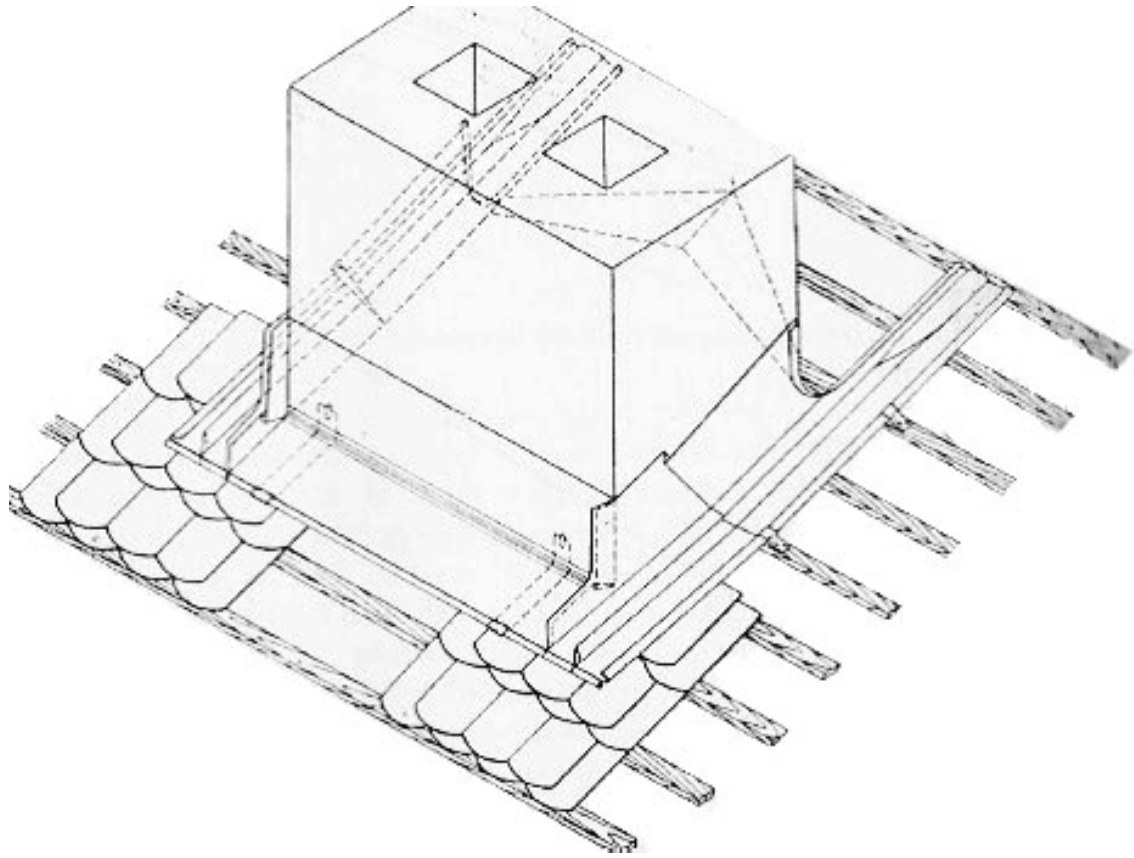
Lemování komínů na tvrdé krytině v ploše

Na střechách s tvrdými krytinami (šikmé a strmé střechy) je přední strana lemování položena přes krytinu. Na střechách s tvarovými krytinami se lemovací plechy musí přizpůsobit tvaru krytiny tak, aby se zamezilo zafoukání sněhu nebo přístupu např. ptactva. Buď podlepením příslušného profilovaného těsnění, nebo přidáním plisovaného plechu (z Al, Sn, Pb), který dotvarujeme ručně ke krytině. Přesah přes krytinu musí být minimálně 150 mm. Tvar předního dílu je opět úhlově tvarovaný profil, ale ve sklonu střechy. Stojaté drážky v ohybu nikdy neprostříháváme – děláme je na kabelky. Celý prvek kotvíme na spodní příponkové pásky šíře 30 mm.

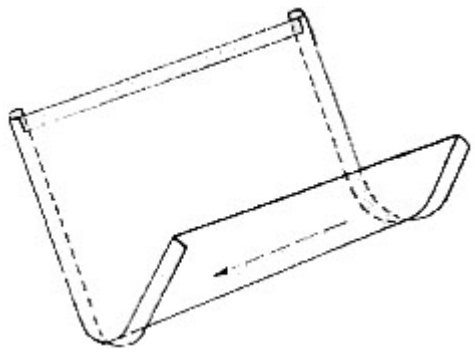


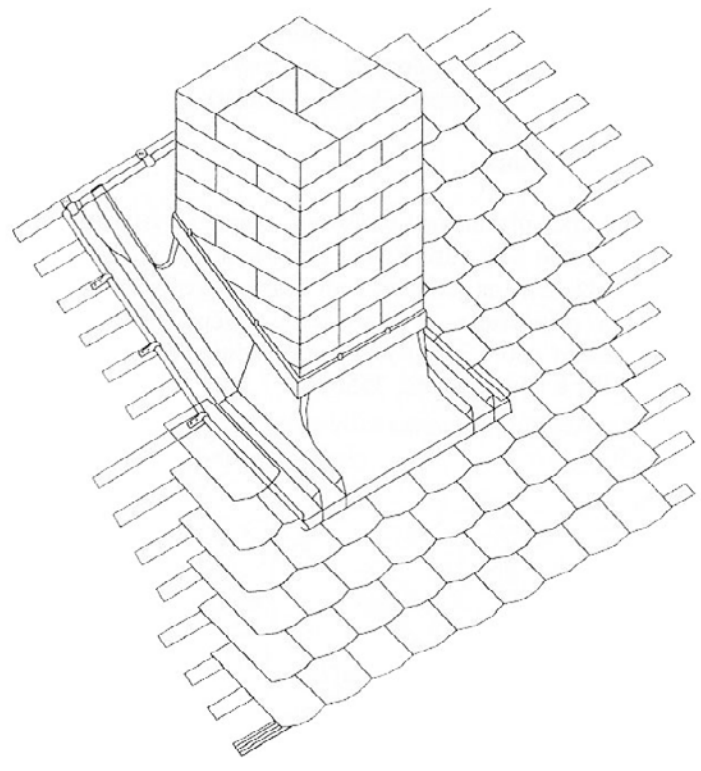




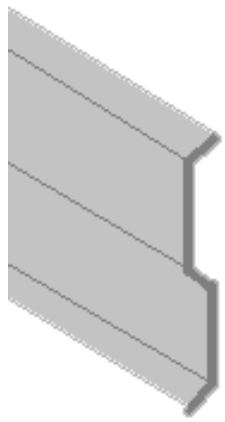


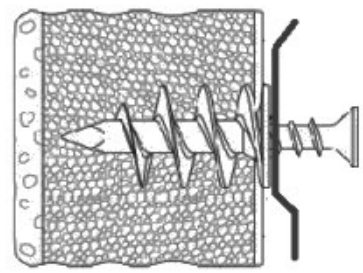
Boční lemování má mezilehlou vodní drážku. Rozvinutá šíře bývá nejčastěji 330–500 mm. Lem začíná u okapní hrany čelního plechu a bočně ho kopíruje tak, aby se lámal na první střešní lati z boční strany komínu a následně pokračoval po spádnici (latích) až za komínové těleso. Stojatá drážka je vzadu na délku 150 až 200 mm rozklepána naležato, aby mohla být překryta krytinou. Při osazování k bočním plochám komína zasuneme do sebe přední okapnice čelní a bočních částí. Ještě před definitivním osazením orýsujeme a zastřihneme přední stojatý ohyb a orýsujeme a vystřihneme svislou stěnu bočního plechu pro spojení se zadním lemováním na drážku. Vzadu toto oblé vystřižení vyklepeme na přehybači v ležatou drážku. Po připevnění bočního lemování ležatými příponkami na latě sdrážkujeme oba spoje čelního a bočních plechů, přičemž drážku v horní části položíme na čelní plochu komínu.





Když máme smontováno lemování na čelní a bočních stranách, přikročíme k zapojení zadního dílu lemování, které si připravíme. Zaoblení je provedeno tak, aby voda měla spád k jedné straně. Ohyby zadní i bočních částí vzájemně do sebe zapneme a zadrážkujeme tak, že část drážky, která přijde pod krytinu, je položena naležato, v zaoblení tvoří okapnici a ve svislé části je drážka položena na boční plochu komína. Je-li komín příliš dlouhý (ve směru rovnoběžném s latěmi), vytváří se zadní lemování ze dvou částí ve tvaru sedla. Krajové drážky se provedou stejným způsobem, tak jak bylo popsáno, a v hřebeni se oba díly spojí na dvojitou stojatou drážku, jejíž část zasahující pod krytinu se položí. Místo drážky je možno použít přeplátovaného nýtovaného spoje utěsněného pájením.





Na hotové lemování se osadí krycí lišta – dilatační, která je kotvená ke komínovému tělesu, na hranách komína se spojí na drážku a utěsní se v horní části tmelem. Dříve se lišta osazovala do vysekané drážky ve zdivu a přichytila se klempířskými skobkami do spár komínového zdiva. Drážka ve zdivu se zatřela cementovou maltou. Dnes je kotvení dilatační lišty, díky širokému sortimentu kotevního materiálu, podstatně jednodušší, přesto normy související s komínovými tělesy nedovolují jakékoliv mechanické narušení hlavních konstrukčních prvků komínového tělesa. To samo o sobě by mělo v nadstřešní části být obezděno nebo obaleno kontaktní fasádou, do které můžeme použít kotvicí plastové hmoždinky.

Lemování komínů pomocí prefabrikovaných dílů

Někdy musí kominík pracovat s novou technologií, které je součástí dodaného systému střešní krytiny. Jedná se různé kovové samolepicí pásy. Při jejich aplikaci postupujeme následovně:

Před montáží dokonale očistíme lepený povrch od nečistot a volných častí. Krytina musí být suchá a zbavená nečistot. Před položením samolepicího pásu odstraníme ochrannou fólii. Pás přiložíme na krytinu a na spodní část komína a připevníme ke komínu. Dále přitlačíme na horní vlny krytiny a vytvarujeme. Pás na stranách zastřihneme pod úhlem 45° a připevníme na boční strany komína. Spodní zastřihnuté díly přilepíme na krytinu. Minimální délka postranních pruhů musí byt o 10–15 cm delší jak délka komína. Před napojením zadní části komína spojíme dva pásy. Minimální překrytí pruhů je 5 cm. Vytáhneme dvě řady tašek nad komínem, slepené pruhy připevníme ke komínu a ke

krytině. Pás zahneme a překryjeme taškami. Krycí lišty připevníme na komín pomocí hmoždinek. Horní hranu lišty se stěnou (s ohybem směrem od stěny) utěsníme trvale pružným tmelem.

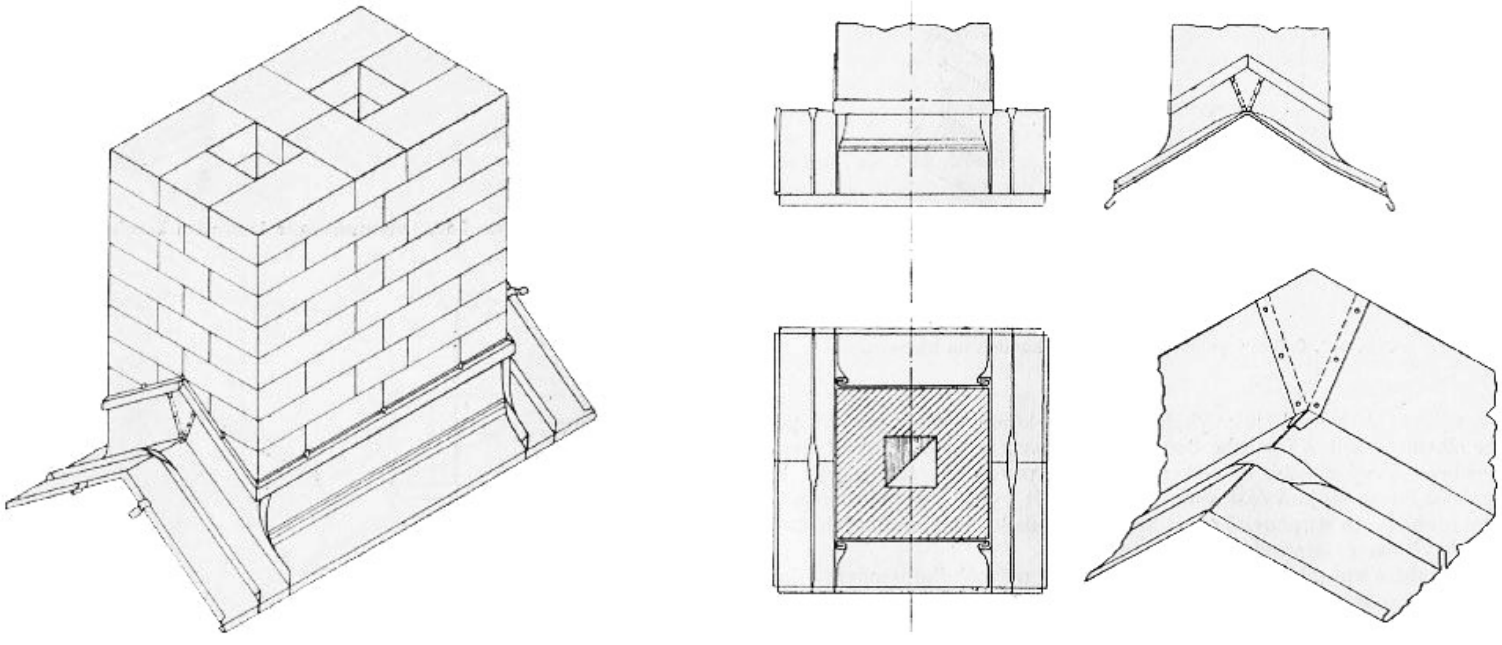


Podobný postup je i u měkkého zinku, který není samolepicí a tvaruje se dle tvaru krytiny s přeložením.



Lemování komínů na tvrdé krytině v hřebeni

Komín v hřebenu střechy má stejný postup olemování popsaný v předchozí kapitole, pouze zde není zadní díl a boční lemování se tvoří z jednoho dílu přehnutím a následným vykrytím klínem – viz obrázek.

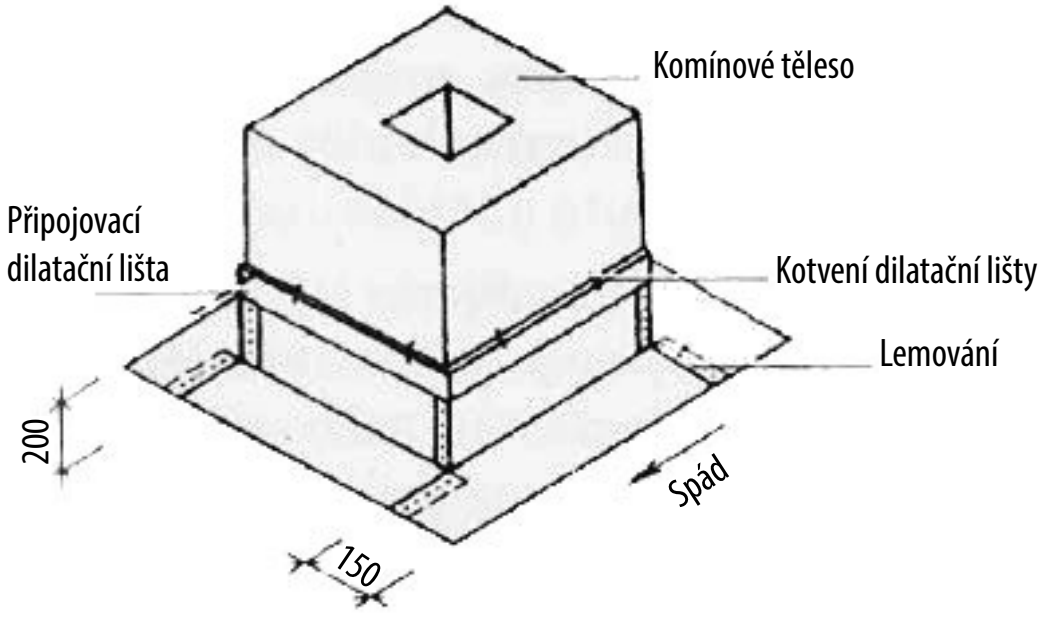


Nebo ze dvou dílů bočního lemu, které jsou v kopuli spojeny drážkou. Použití bočního jednoduchého lemu bez mezilehlé vodní drážky je také možné pokud komínové těleso nad ním není příliš objemné.

Horní lemování se používá nejčastěji u profilovaných velkoplošných krytin.

Lemování komínů na ploché střeše

Při lemování komínového tělesa klasickým způsobem, pro přelepení povlakovou krytinou, je lem tvořen jednoduchým do úhlu natvarovaným plechem. Dále postupujeme tak, že lemovací plechy na rozích komína zastřihneme a přehneme přes hrany, snýtujeme se sousedním lemováním a spojíme pájením. V ležaté části se jednotlivé díly přeplátují, snýtují a spájí.



Kontrolní otázky:

1. Jaké dva základní druhy lemování znáte?
2. Jak provádíme lemování komína v ploše střechy?
3. Jak provádíme lemování komína pomocí prefabrikovaných dílů?
4. Popište lemování komínu na rovné střeše.

5.5 PŘÍPRAVA A TECHNOLOGIE PROVÁDĚNÍ JEDNODUCHÝCH STAVEB

Za jednoduché stavby v kominické praxi považujeme topeniště individuálně budovaná ve smyslu ČSN 734230, 734231 a 734232, tedy krbová topeniště, individuálně zbudovaná kamna a individuálně zbudované sporáky. Mezi individuálně zbudovaná topeniště patří i zařízení na přípravu potravin, jako jsou zahradní grily, varné kotle nebo udírny připojované na komíny. V praxi se také setkáváme s velkým množstvím pekařských pecí na chleba nebo na pizzu.

Hlavním požadavkem na taková topeniště je požární bezpečnost stavby, podmínky statiky podlah a požární odolnosti přilehlých konstrukcí. Statika podlah je víceméně jasná, ale poměrně často je narušována statika přilehlých stěn. Stavitel takového díla neuvažuje o tepelném zatížení okolních konstrukcí, například stropů a klenutí v blízkosti spotřebiče, ke spalinové cestě těsně přiléhajících. Nehořlavá konstrukce může být vlivem lokálního ohřevu zatížena tak, že dojde k jejímu porušení. Chybou je také nerespektování doporučení výrobců pro montáž uzavíratelných topenišť krbových vložek. Častou závadou jsou krbové vložky bez patřičných odstupů od ostatních konstrukcí obezdívek, což v konečném důsledku vede k jejich deformaci a ztrátě užitných vlastností. Další závadou je neodborná montáž spalinové cesty a její dimenzování.

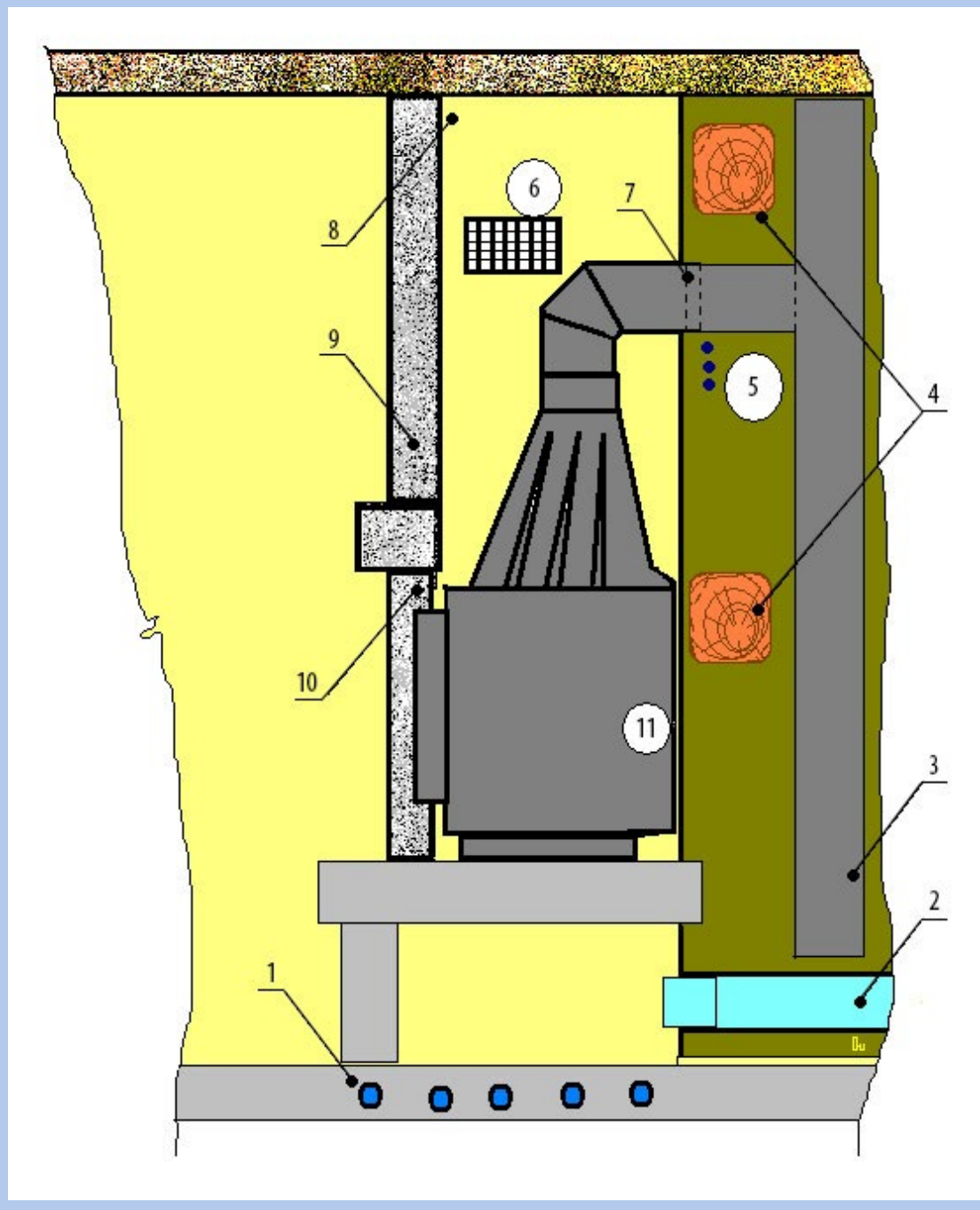
Technologie zbudování individuálního topeniště předpokládá pečlivou prohlídku místa montáže, a to především:

Podlaha – nosnost podlahy, její požární odolnost, provedení povrchů, možnost porušení podpodlahových instalací (topení, tlaková voda, odpady, elektrické vedení), možnost externího přívodu vzduchu nebo instalace teplovodních rozvodů.

Okolní stěny – provedení stěn, možná přítomnost hořlavých konstrukcí v místech tepelného namáhání od spalinových cest nebo částí topeniště. Zvláště v chalupách může být nebezpečí skryté ve stěnách, představované zazděnými veřejemi, dřevěnými překlady nebo částmi hrázděné konstrukce.

Stropní konstrukce nad teplovzdušnou komorou – při obezdívkách jednoplášťových i dvouplášťových krbových vložek může dosahovat teplota ve špatně odvětrané teplovzdušné komoře až 600 °C. Taková teplota několikanásobně překračuje uvažovanou zápalnou teplotu dřevěných konstrukcí nad kouřovodem.

Přívod spalovacího vzduchu – nedostatečný přívod nebo přítomnost silných podtlakových ventilátorů, digestoří a klimatizačních jednotek dovedou obrátit komínový tah. Obrácený komínový tah znamená vnikání kouře do obytných místností. Poměrně častá je situace, kdy během topení v krbové vložce musí být otevřena okna.



Závady v instalaci krbové vložky:

***1** – Pod krbovou vložkou se nacházejí instalace, **2** – přívod spalovacího vzduchu je nedostatečný, **3** – v neúčinné výšce nejsou vybírací dvířka, **4** – ve stěně za teplovzdušnou komorou jsou hořlavé konstrukce, **5** – v blízkosti sopouchu jsou nezabezpečené instalace, **6** – odvětrání teplovzdušné komory je nedostatečné, **7** – kouřovod je neodborně zapojen do sopouchu, není čistitelný, **8** – není instalována pojistná izolační komora, **9** – plášť je proveden z nevhodného materiálu, **10** – provedení kolem dvířek umožňuje vstup kouře do teplovzdušné komory, **11** – vzdálenost od zadní stěny je malá, dochází k přehřívání spotřebiče.*

Dostatečný přívod spalovacího vzduchu se netýká pouze zmiňovaných individuálně stavěných krbů, zabudovaných krbových vložek, kamen a sporáků, ale týká se obecně všech spotřebičů paliv.

Může být příčinou závažných poruch odvodu spalin, například úniku jedovatých látek do přilehlých prostor: obytné místnosti, schodiště, světlíky, výtahové šachty apod. Všechny duté svislé konstrukce se mohou chovat jako komíny, které přetahují původní podtlakové spalinové cesty.

Kontrola funkce přívodu vzduchu je předmětem revize spalinové cesty (dle NV 91/2010 Sb.) před jejím uvedením do provozu. Je požadována všemi normami, které se zabývají výstavbou individuálních topenišť a je také součástí Technických pravidel plynárenství (TPG) pro montáž spotřebičů v provedení A i B.

Nedostatečná průvzdušnost místnosti se spotřebičem B může být kontrolována pomocí tzv. čtyřpascalového testu dle TPG 70401 v posledním znění.

Kontrolní otázky:

1. Co považujeme v kominické praxi za jednoduché stavby?
2. Jaká místa musíme pečlivě prohlédnout při montáži individuálně budovaného topeniště?
3. Vysvětlete pojem obrácený komínový tah a kdy může vzniknout.

6 ZÁKLADY RUČNÍHO OPRACOVÁNÍ KOVŮ, POUŽITÍ ZÁKLADNÍCH NÁSTROJŮ A NÁŘADÍ

V kominické praxi se setkáváme s nutností velmi často opracovávat surové materiály nebo upravovat již hotové výrobky tak, aby se mohly individuálně montovat. Pro opracování volíme několik metod, ale nejčastější je metoda ručního opracování s použitím základního ručního nářadí. Technologie opracování materiálů budou probírány i v jiných specializovaných předmětech. Přesvědčení, že v dnešní době není nutná znalost ručního zpracování materiálů, je velmi mylné. Všechna řemesla sice používají různé polotovary, ze kterých lze vytvořit mnoho instalací, ale valná většina prací musí konečné dílo přizpůsobit individuálním podmínkám.

Mezi základní metody opracování kovů patří řezání, pilování, vrtání, sekání, spojování nýtovými a šroubovanými spoji a roznýtováním sesazených součástek. Před samotným dělením materiálu a jeho opracováním je nutné na polotovar přenést tvar a rozměr budoucího výrobku. K tomu slouží měřidla, pravítka, úhloměry, úhelníky, příměrná deska a rýsovací pomůcky.



Dílenská měřidla

Používají se na zjišťování rozměrů součástí a k přenosu rozměrů budoucího výrobku na polotovar. Během opracování polotovaru slouží jako prostředek pro kontrolu rozměru.

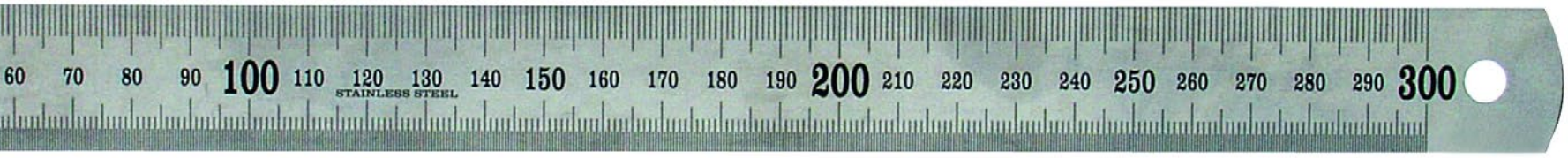
Měřidla se podle požadované přesnosti dělí na hrubá a jemná.

Hrubá měřidla mohou měřit s přesností max. 0,5 mm, jemná měřidla podle provedení a podle požadované přesnosti konečného výrobku mohou měřit s přesností až na tisíciny milimetru. Pro zámečnickou praxi ruční výroby však postačí běžná přesnost do 0,05 mm, měřitelná posuvným měřítkem.

Příložné ocelové měřítko

Je vyrobeno z jakostního ocelového plechu a je do něj vyryta měrná stupnice. Některá měřidla mají pouze metrické dělení, některá mají pomocnou stupnici cejchovanou v anglických palcích pro snadnější zjištění palcových měr potrubních armatur. Délky takových měřidel jsou od 200 mm do 1 m, ale mohou být vyráběna v jiných délkách podle požadavku odběratele. Tato měřidla se používají pro orýsování rozměrů na výrobek. Mohou se také používat jako dílenská pravítka.

Zvláštním případem ocelového měřítka jsou dlouhá měřidla, tedy svinovací ocelové metry a pásma.

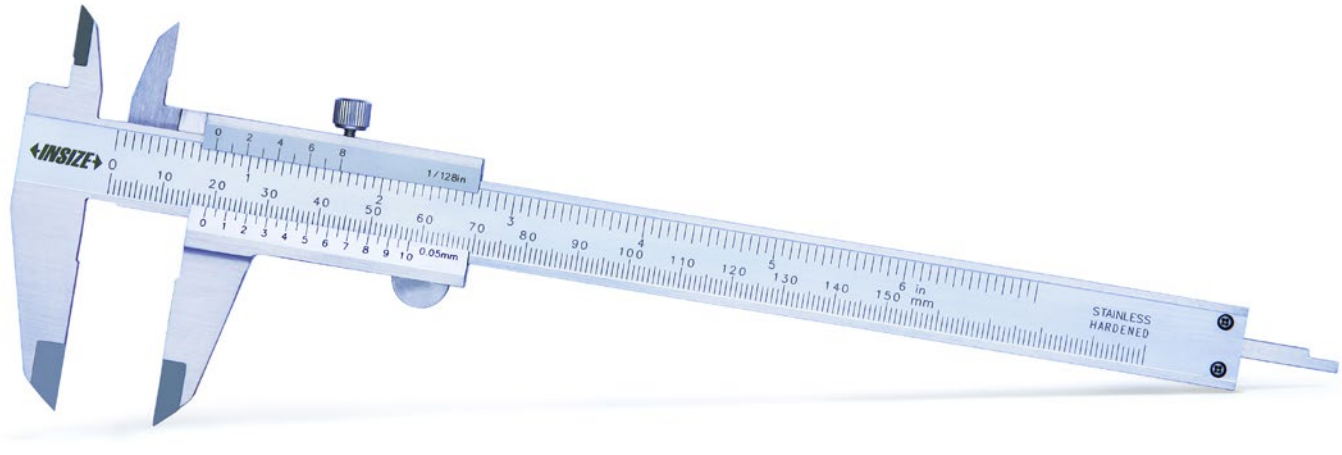




Ocelové měřítko a pásmo

Posuvné měřítko

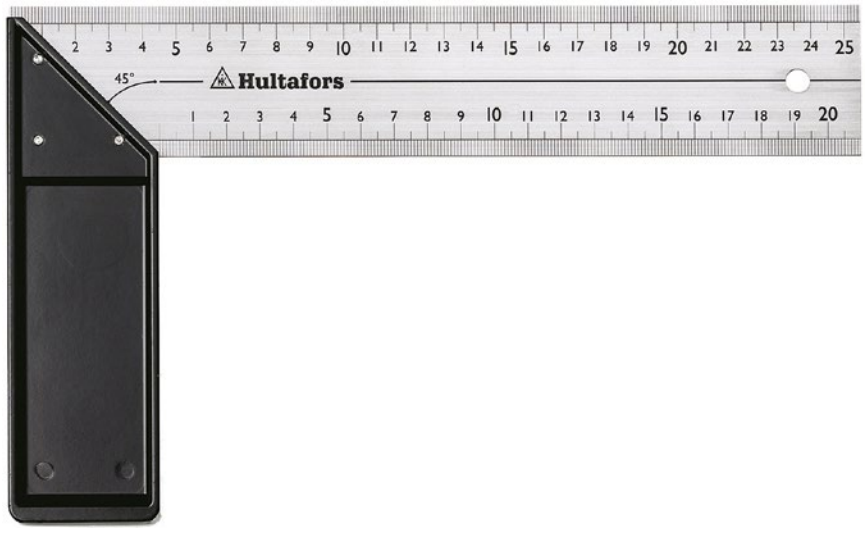
Skládá se ze dvou částí – pevné a posuvné. Každá z těchto částí má na sobě vyznačenu samostatnou stupnici. Pevná část má dekadické milimetrové dělení, posuvná část má dělení devítinné, tedy noniové (devět milimetrů pomocné stupnice je rozděleno na 10 dílků). Vzájemná poloha stupnic je volena tak, aby při odečtu měřené míry byla dosažena požadovaná přesnost. Hlavní ramena sevřou měřený díl, pomocná ramena slouží k měření v dutinách. Elektronizace se nevyhnula ani měřidlům, takže se setkáme i s takovým, které nemá stupnice jako klasická „posuvka“, ale má malý display z tekutých krystalů pro přímé zobrazení odečtené hodnoty. Posuvná část bývá spojena s ocelovou výsuvnou jehlou sloužící při zasunutí do dutin jako hloubkoměr. Šroub zajistí měřenou hodnotu pro opakované měření nebo pro odečet.



Dílenský úhelník

Vyráběn je v mnoha modifikacích. Materiálem bývá plech, podle požadované přesnosti a funkce různé síly od 0,5 mm do 10 mm. Úhelníky jsou zpravidla nerovnoramenné a na kratším rameni mají příložnou patku. Ta slouží i k postavení na příměrnou desku při orýsování součástí.

Pro přenášení úhlů různých od úhlu pravého jsou úhelníky nastavitelné, nebo pevné s jiným než pravým úhlem.





Ostatní pomůcky sloužící k přenosu rozměrů a orýsování

Rýsovací jehla je pomůckou, která vyznačí obrys přímých čar na povrch výrobku. Jehly bývají různého tvaru a provedení. Mohou být z jednoho kusu, nebo mohou mít výměnné hroty podle tvrdosti polotovaru.



Důlčík slouží k zajištění středů budoucích otvorů nebo důležitých bodů. Úderem kladiva se vytvoří důlek na požadovaném místě. Tvarově jsou důlčíky také velmi různé, každý řemeslník má několik důlčíků a používá je na různé práce.



Kružítko slouží jednak k orýsování kružnic, jednak k přenášení rozměru z jednoho výrobku na druhý, ke konstrukci rovnoběžek nebo dělení rozměrů.

Kružidla se od běžných kružítek liší mohutnější a odolnější konstrukcí, nemají psací hrot a orýsování je provedeno vyrýváním rysky. Jsou také využívána k vyříznutí otvorů do měkkých materiálů.



Hmatadla slouží k přenosu rozměru tam, kde není potřeba vysoké přesnosti. Postačí pro většinu klempířských a zámečnických prací.



Rejsek je nástroj používaný jak ve stolařství, tak v zámečnické praxi. Slouží k přenosu jednoho nebo více rozměrů na polotovar a vytvoření rovnoběžky podél okraje. Provedení je opět velmi různé od hrubých, bez měrné stupnice, až po rejsky s přesnou noniovou stupnicí – stejnou, jako mají posuvná měřítka. Speciální rejsky jsou vybaveny řezacím mechanizmem, nebo jen hrotem. Pak se jedná o nástroj řezací, nikoliv jednoúčelový měřicí.



Základní operace při opracování kovů

Opracování kovů je třískové obrábění, při kterém se různými způsoby oddělují drobné dílky i větší části materiálu z polotovaru, aby bylo dosaženo žádaného konečného tvaru.

Vznik třísky:

Nástroj při obrábění odebírá přebytečný materiál ve formě třísky. Podle mechanismu vzniku může být tříska stříhaná, nebo odlamovaná.

Stříhaná tříska vzniká při řezném pohybu tlakem břitu nástroje na obráběný materiál. Tlaková síla vyvolává v materiálu smyková napětí. Jakmile v určité vrstvě materiálu dosáhne smykové napětí meze pevnosti, dojde k odstřižení jeho drobné částice (elementu, článku). Tento proces se opakuje.

Vzniklé elementy třísky zůstávají u křehkých materiálů, například u litiny, vzájemně oddělené. U materiálů houževnatých a tvárných dochází tlakem mezi jednotlivými elementy třísky k jejich spojování do delších úseků (platí pro strojní obrábění, vrtání, soustružení, hoblování aj.).



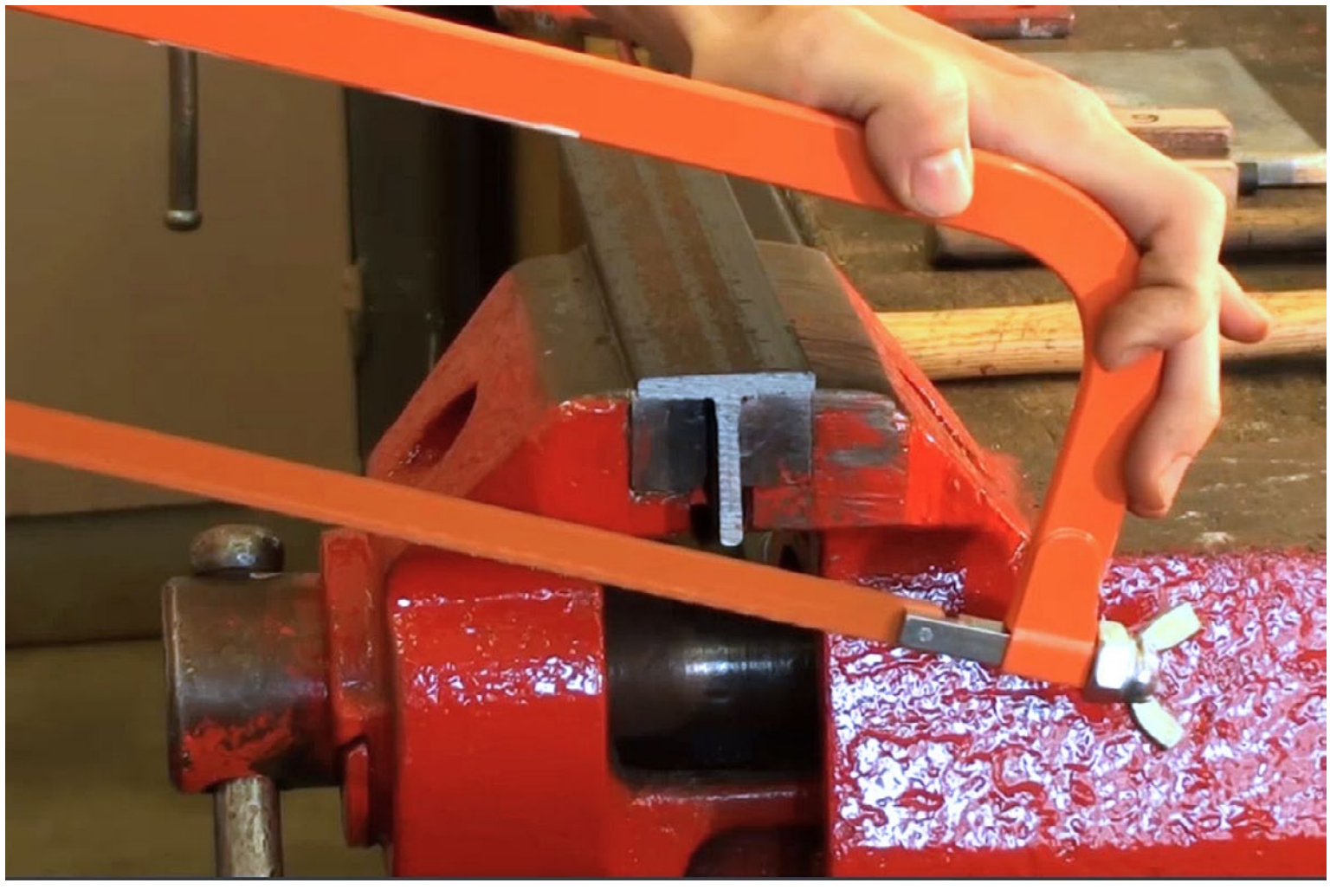
Řezání

Je oddělování materiálu z obrobku třískovým obráběním. V zámečnické praxi se k tomu používají různé druhy pil ručních nebo strojních (kotoučové, pásové). Zvláštním způsobem řezu je rozbrušování, kdy dělení materiálu probíhá odbroušením relativně úzké spáry. Pro sériovou výrobu je tento druh dělení polotovarů příliš drahý, takže se používá spíše klasické třískové dělení, případně řezání plamenem, proudem vody nebo řezání plazmové.

Ruční řezání kovů

Je to základní způsob dělení kovů.

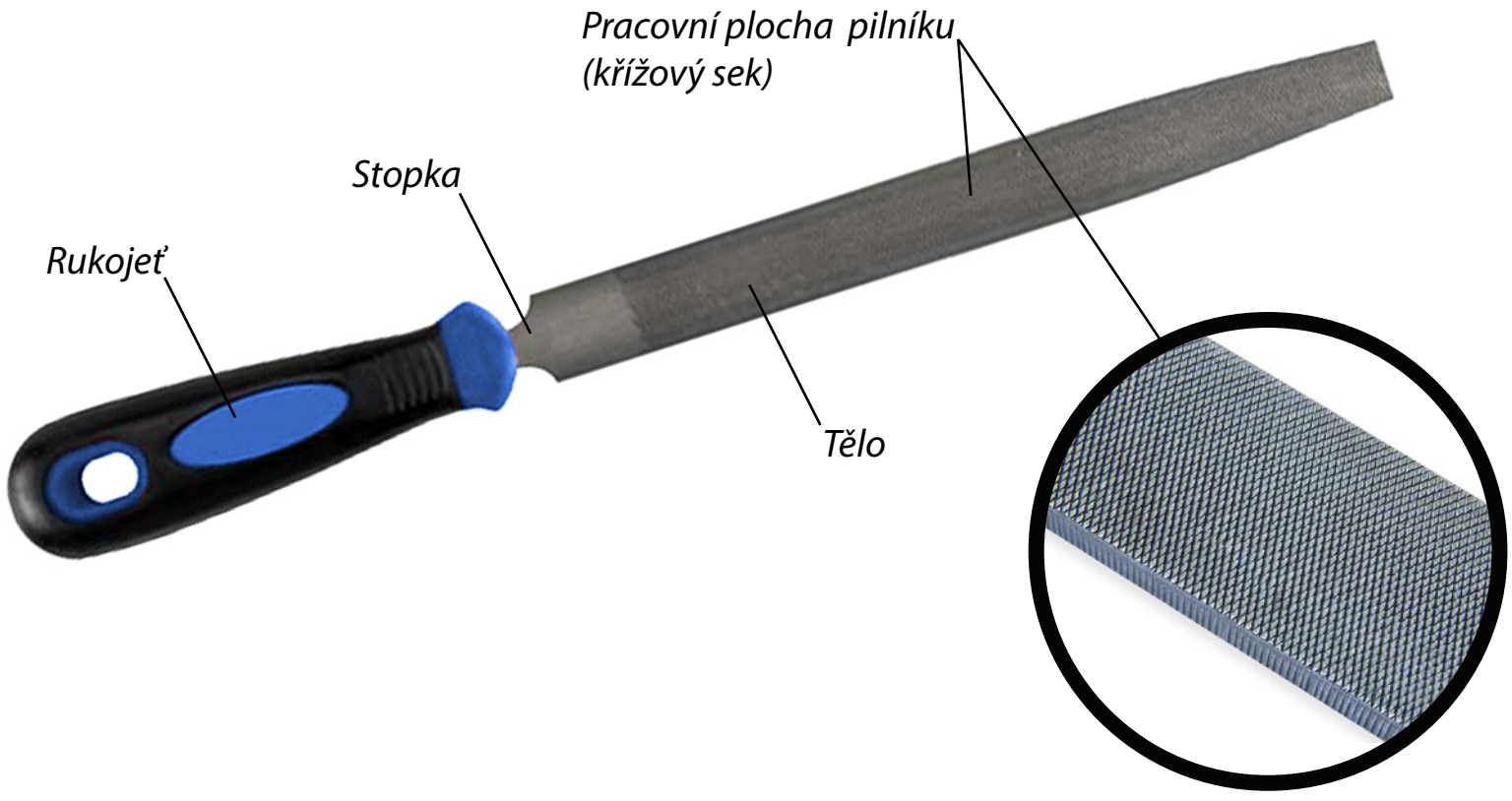
Pilka je držena oběma rukama, postoj musí vyhovovat anatomické stavbě lidského těla, jinak dochází k rychlé únavě a nečistému řezu. Samotné řezání probíhá při mírně nakročené noze, ruce pevně, ale ne křečovitě drží pilu a pravidelným posuvem rukou za současného kývání tělem pojíždí řezná hrana pilky po materiálu. Jestliže pracovník stojí nakřivo, tlačí na pilku nebo ji svírá křečovitě, nedosáhne dobrého výsledku a rychle se unaví. Tlačí-li se na pilku, dochází k vylamování zubů a zvýšení řezného odporu. Výměna pilového listu před dokončením řezu vede k jeho rychlému poškození – původní řezná spára je užší a pilka se zadírá. Rychle jsou vylámány zuby. Pro dokončení řezu je v takovém případě vhodnější pilku natřít křídou nebo mastkovou tyčinkou.

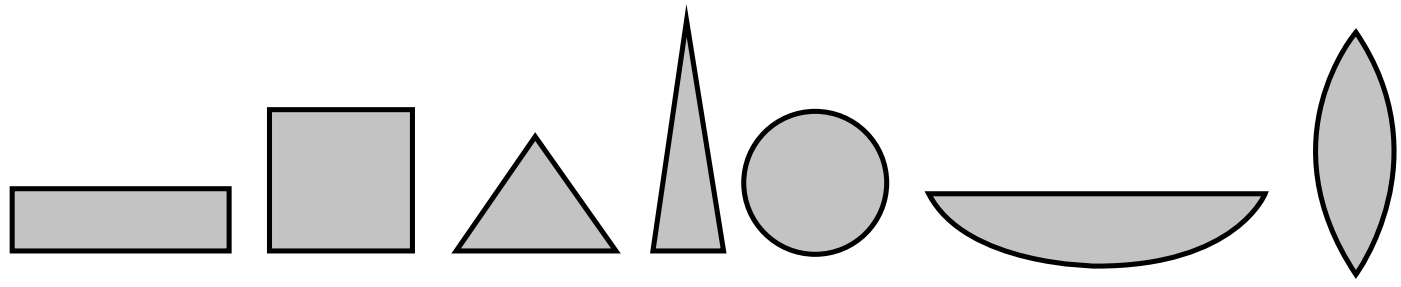


Pilování

Patří mezi nejrozšířenější způsoby ručního obrábění kovů. Pilník je plochý nebo tvarový nástroj, na jehož povrchu jsou vytvořeny záseky ve tvaru klínu. Záseky jsou provedeny zešikma a často jsou seky provedeny proti sobě. Při práci je nutné vědět, jaký úkon chceme provádět. Práce s pilníkem je vysoce odborná činnost, protože každý materiál, každý zvolený tvar pilníku a jeho provedení mají vliv na vedení nástroje. Prvotní je kývavý pohyb těla dopředu a dozadu, ale na materiálu se musí s pilníkem pohybovat mírně zešikma, aby byla plocha při rovinném pilování opravdu rovná. Při použití kulatých pilníků se nástrojem mírně pootáčí, eliminuje se tím nepravidelnost stopy nástroje. Pilování pravoúhlých otvorů vyžaduje stálé sledování tvaru, protože je možné vytvořit otvor nepravidelný s různým poměrem stran a bez pravých úhlů.

Pilníků existuje celá řada (asi 3 000 tvarů a provedení) a každý z nich vyžaduje specifický pohyb při pilování. Pilníky vytvářející klín nesnášejí tlačení do řezu – zasekávají se a zvětšují námahu pracovníka, kulatými pilníky se při pilování pootáčí, kývavým pohybem se docílí zaoblení pilované plochy apod.





Některé z mnoha tvarů pilníků: *plochý obdélníkový, čtvercový, trojúhelníkový, nožový, kulatý, půlkulatý, čočkový*

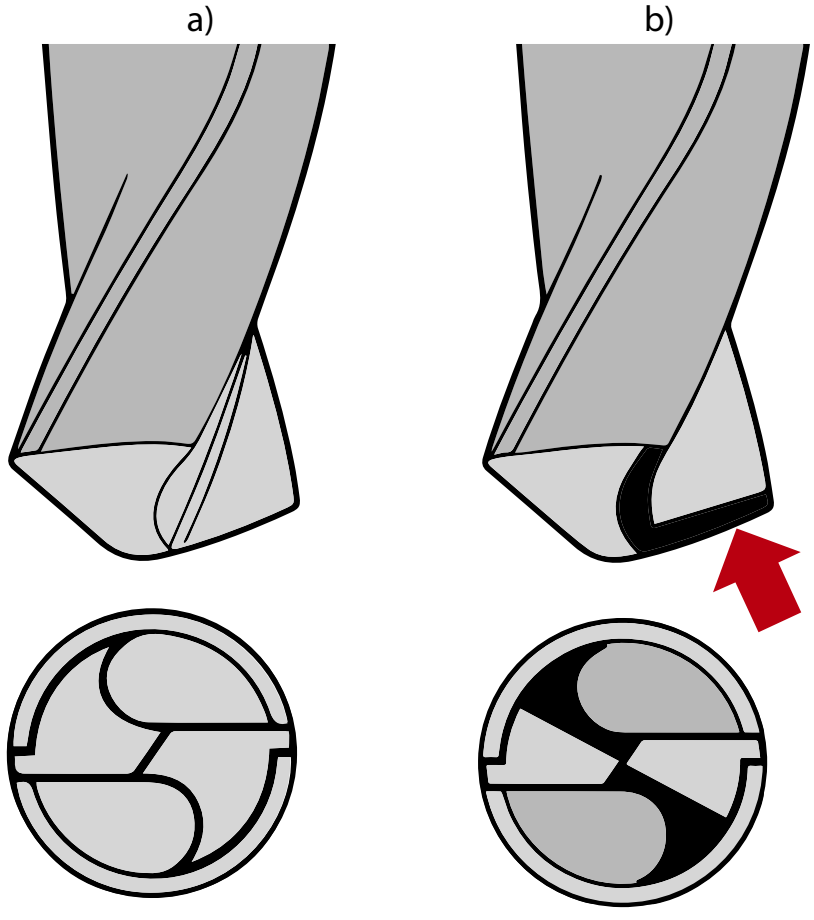
Provedení seku na jednotlivých pilnících bývá různě složité, od jednoduchého šikmého seku přes seky křížové a obloukové až po hrubé záseky (rašple). Tělo pilníku může být tvořeno tenkým kaleným plechem, do něhož jsou provedeny hrubé záseky, které tvoří povrch s otvory podobnými struhadlu. Tyto pilníky jsou používány na hrubé opracování měkkých materiálů – dřevo, vláknité desky, sádrokarton apod.

Vrtání

Výroba válcových děr do výrobku.

Nejčastěji jsou vyráběny použitím spirálního vrtáku. Použití kopinatých vrtáků je velmi řídké, protože nejsou schopny vynášet vznikající třísky z vrtané díry. Speciálními vrtáky jsou hrníčkové nebo jádrové vrtáky, používané pro zhotovení děr větších průměrů, u kterých může být tolerována určitá tvarová nepřesnost. Pro vrtání dlouhých děr se v průmyslu používá různě modifikovaných vrtáků dělových (hlavňových).

Jiné vrtáky se používají na vrtání dřeva, jiné na plasty, měkké nebo tvrdé kovy, do zdiva a betonů apod.



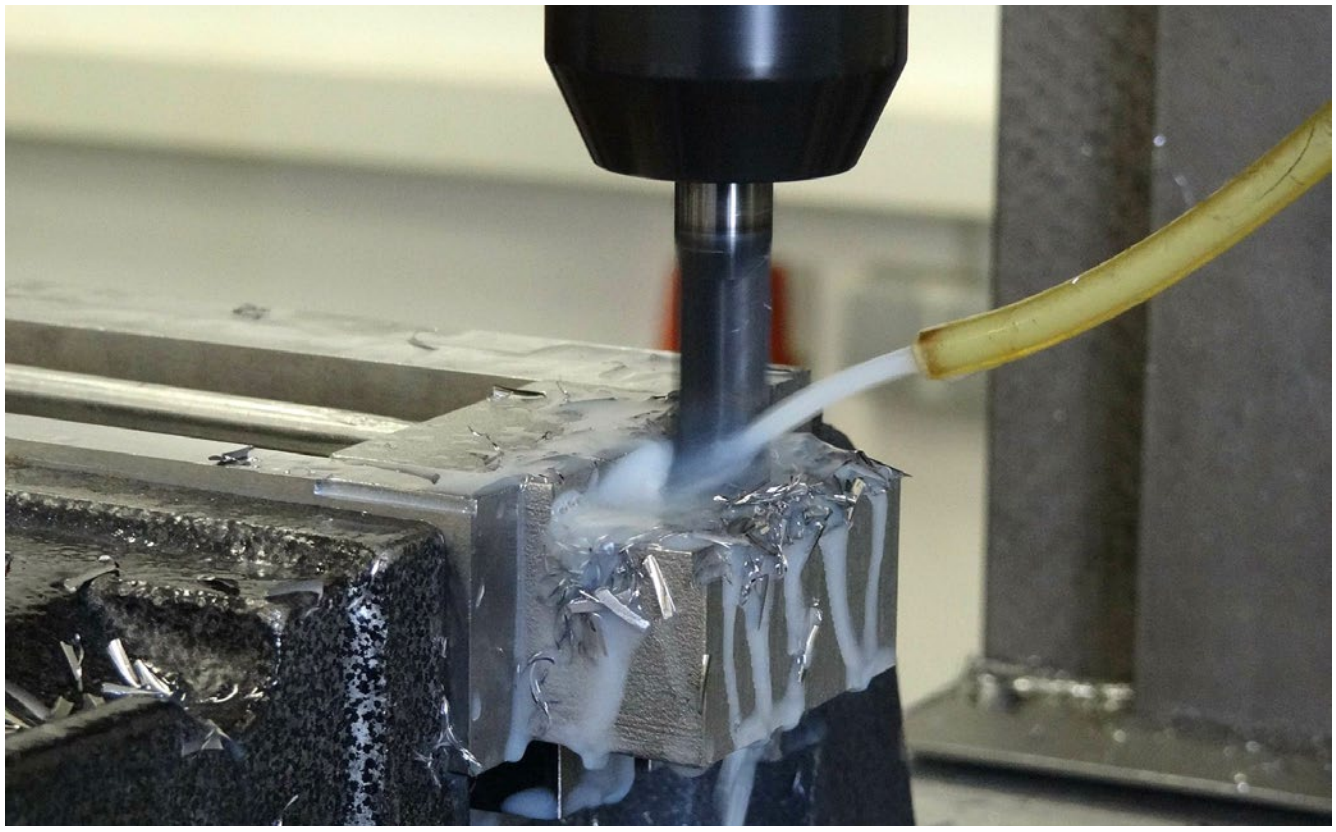
Hroty vrtáků do kovu mívají sklon hrotu 118–135°, úhel se optimalizuje pro použití do různých materiálů. Výbrus hrotu směřuje do bodu nebo úsečky.

a) *Nejběžnější a nejlevnější vrtáky se označují HSS-R (HSS = high speed steel). Jsou černé, válcované a popouštěné v páře. Mají jednoduchý hrot.*

b) *O třídu kvalitnější jsou vrtáky HSS-G, často vypadají „stříbrně“, mívají samonaváděcí dvojitě broušený hrot. To má výhodu v tom, že není třeba vrtaný materiál označovat důlčíkem, vrták se lépe „chytne“ i na oblém povrchu, třeba lešenářské trubce. Vrták také proti nejlevnější variantě snáze proniká do materiálu.*

Postup vrtání je vždy stejný, pokud se používá běžná zámečnická metoda. Orýsuje se střed díry, označí důlčíkem a vrtá. Jestliže je průměr větší a například při ručním držení by nebylo možné vytvořit potřebnou přítlačnou sílu, předvrtá se díra menším vrtákem, nejlépe blízkým velikosti spojovacího ostří (jádra vrtáku), a pak se dovrtá žádaným průměrem.

Jestliže je prováděno vrtání v přípravku nebo na souřadnicových vrtačkách, tak se středy děr neoznačují. Pro větší řezné rychlosti se doporučuje chlazení, mazání nebo časté střídání vrtáků, aby nemohlo dojít k jejich rozkalení a znehodnocení.



a)



b)



c)

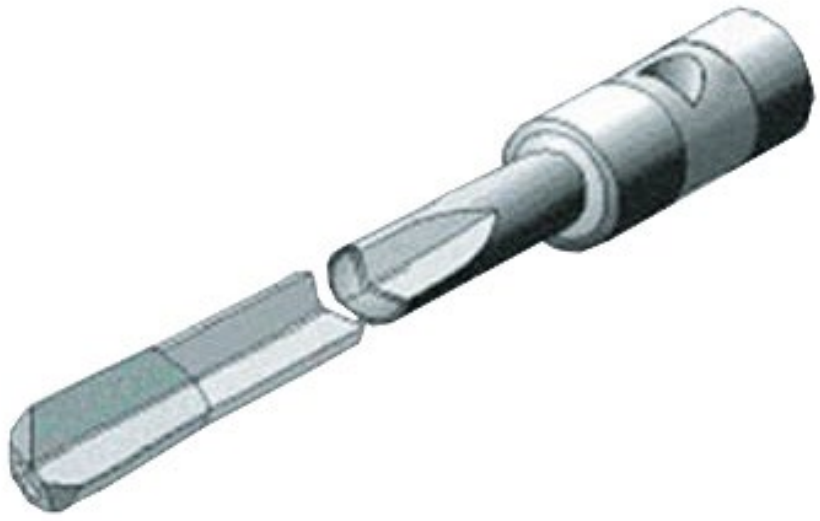


d)



Vrtáky do kovu či plechu:

a) *spirální vrták do kovu,* ***b)*** *stupňovitý vrták (je používán do plechů na vyvrtání větších otvorů postupným rozšiřováním díry),* ***c)*** *vrták ze slinutých karbidů pro vrtání tvrdých kovů,* ***d)*** *vyřezávací korunka na plech*



Hlavňový vrták (dělový) – speciální vrták používaný pro vrtání velmi hlubokých děr, například chladicí kanály v opláštění reakčních nádob. Pro běžné vrtání jsou nepoužitelné, protože musí mít předvrtán tzv. pilotní otvor, který vrták navede, a teprve pak, společně se silným proudem chladicí kapaliny, je vrtána díra. Chlazení je méně důležitou funkcí emulze. Hlavní funkcí je vyplavování třísek a snížení tření mezi nástrojem a obrobkem. Tyto vrtáky se nevychylují při horizontálním vrtání, protože mají velmi přesné a dlouhé vedení; spirální vrtáky by se vychýlily a nadto by neumožnily rychlý odvod třísek. Ostří bývá vybaveno odlamovači třísek, zejména při obrábění houževnatých materiálů tvořících dlouhé spojité třísky.

Sekání

Technologie odebírání materiálu sekáním, prorážením, vysekáváním a drážkováním ručními nástroji je stará několik tisíc let. Tyto technologie (zatepla i za studena) používali starověcí řemeslníci, protože vytváření drážek a otvorů neznalo jiné technologie až do doby, kdy se objevily první nástroje schopné vyvrtávat ocel. Předtím byli schopni řemeslníci vrtat pouze měkké materiály. Dodnes je sekání efektivní technologií.
U ručního sekání jednotlivé údery kladiva na nástroj odebírají třísku poměrně velkého průřezu, takže se nemusí všechen materiál přetvořit na jemné piliny jako u pilování. Povrch není sice zcela hladký, ale po hrubém opracování stejně nastupuje dopilování žádaného tvaru.

Sada nástrojů pro ruční sekání, vysekávání a probíjení malých otvorů

Plochý sekáč slouží k ubírání hran plechů nad 4 mm nebo pro vysekání oválné drážky po předvrtání otvorů v ose budoucí drážky, křížový sekáč vytvoří drážku. Pro vyseknutí hluboké drážky je vhodnější boky budoucí drážky naříznout pilkou. Kulaté probíječe jsou vhodné pro vyseknutí kruhových otvorů tam, kde nezáleží na příliš čistém okraji otvoru.



Sada: *dva průbojníky, důlčík, sekáče (jeden křížový a dva ploché)*



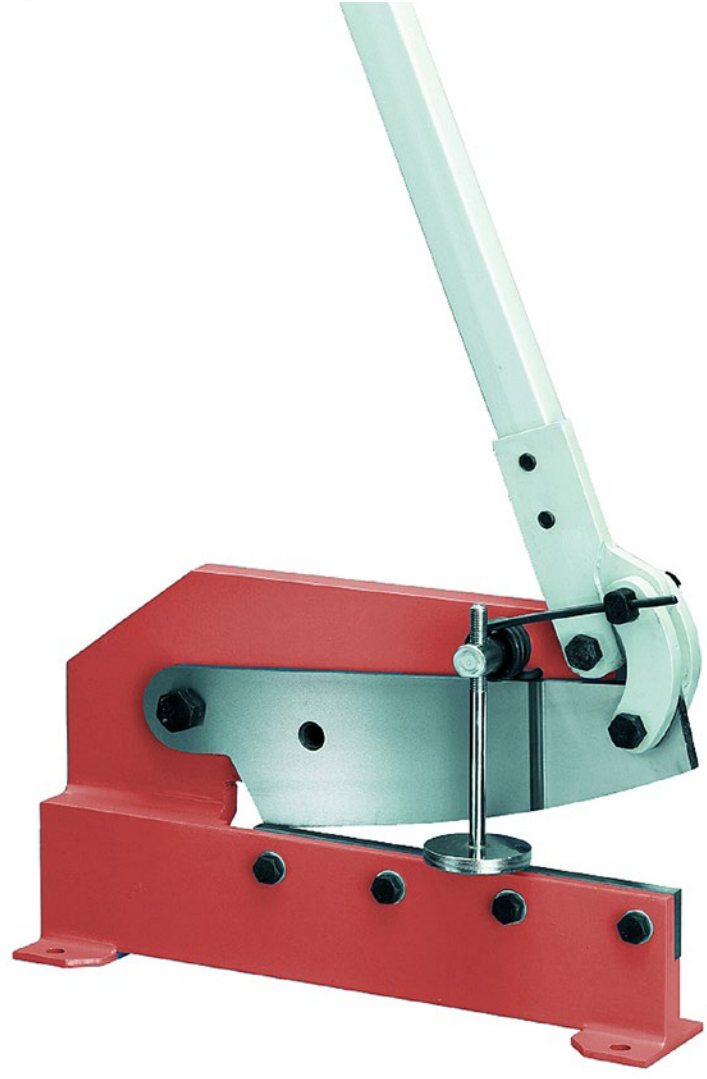
Sada vyrážečů závlaček

Stříhání

Patří mezi nejpoužívanější beztřískové technologie dělení materiálů. Nejvíce je používáno pro dělení tenkých plechů, ale silné zastoupení má i v dělení hutních polotovarů, zejména pásoviny, plochých tyčí, betonářské oceli a profilových tyčí. Podle výkonu strojních nůžek jsou stříhány materiály i několik desítek milimetrů silné.

Při stříhání dojde k oddělení materiálu ve střižné rovině částečně řezem, částečně odlomením v ploše střihu. Pro kominickou praxi má největší význam stříhání plechů ručními nástroji nebo stolními nůžkami a stříhání tyčoviny (svorníků). Stříhání je základní technologií úpravy délek při montáži kouřovodů, dělení komínových vložek nebo při oplechování komínů.





Nýtování

Je počítáno mezi rozebíratelné způsoby spojování jednotlivých strojních součástí (po odstranění hlavy nýtu jsou součásti odděleny) nebo součástek stavební výroby. Před zavedením technologie svařování kovů do technické praxe bylo nejpoužívanějším způsobem spojování materiálu vůbec. Nýtováním se spojovaly jak drobné části hodinových strojů, části kuchyňského nádobí, tak rámy dopravních prostředků, kotle, stojany strojů, ale i konstrukce velkých staveb, například mostů.

Technologii nýtování znali řemeslníci ve starověku a od té doby se jako všechny ostatní technologie neustále rozvíjela. Dnes známe několik desítek používaných druhů nýtů. V kominické praxi jsou nejvíce používány nýty trhací, pro zajištění spojů komínových vložek, a nýtování plnými nýty při opravách starších druhů spotřebičů. Původní technologie používaly nýty s tělem s menší pevností, než je pevnost základního materiálu, nýtování bylo prováděno buď zastudena, nebo předehřívanými nýty (konstrukce mostů nýtované ručně, nebo pneumatickými nástroji).







Nýt trhací



Nýt dutý

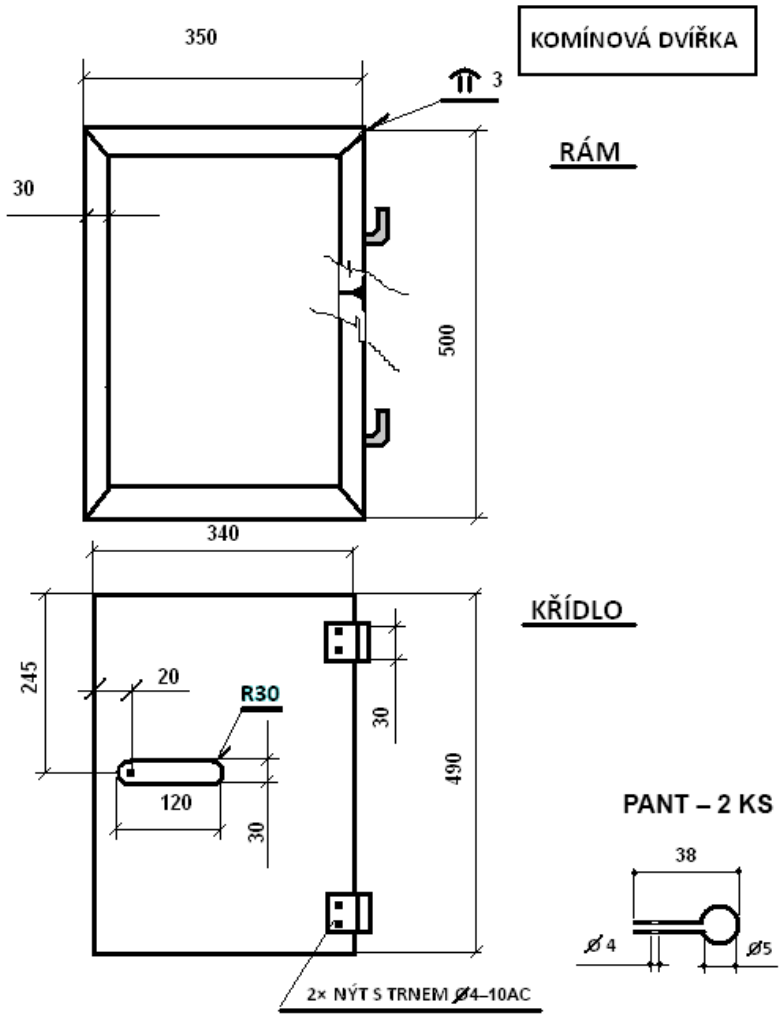
POZNÁMKA:

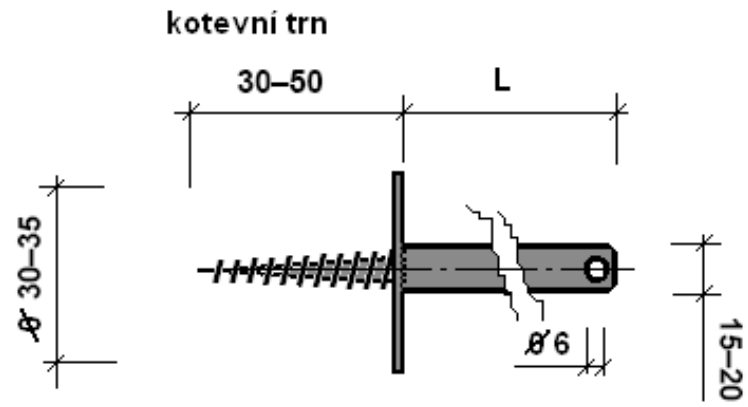
Nýtovaný spoj drží pohromadě vytvořenou silou a třením. Přestože nýt nesmí být namáhán na střih, tak se jejich počet stanovuje podle střižného zatížení spoje.

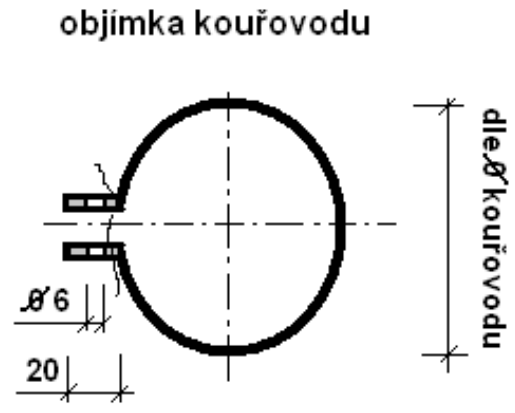
Pro představu sortimentu používaných nýtů, jmenujme alespoň některé z nich:

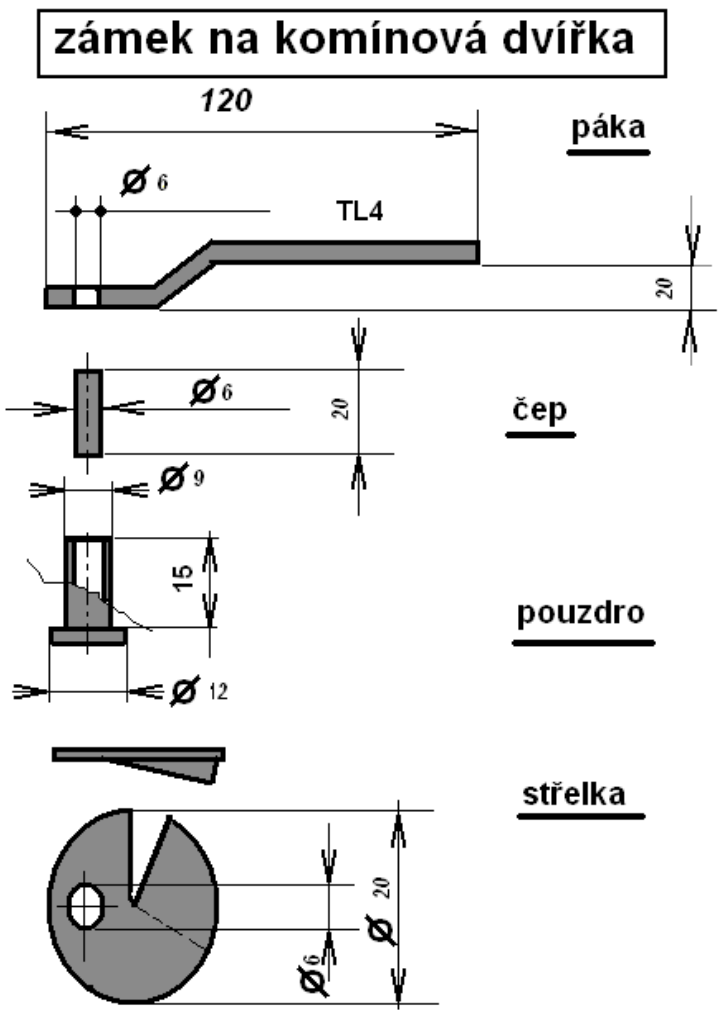
Nýt s půlkulatou hlavou, s hlavou čočkovou, válcovou, tvarovanou, bez hlavy. Duté nýty bez trnů – sedlářské nýty (cvočky), natloukací nýty (rozpěrné), duté nýty s trnem s různým způsobem deformace dříku pomocí trnu nebo hřebu, poloduté nýty aj.

Zhotovení jednoduchých výrobků souvisejících se sanacemi komínů a připojováním spotřebičů paliv dle výkresu







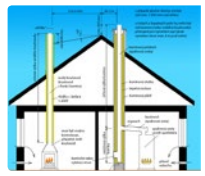


Kontrolní otázky:

1. Jaké jsou základní způsoby ručního opracování kovů?
2. Jaké jsou základní způsoby dělení kovových materiálů?
3. Jaké jsou základní způsoby dělení stavebních materiálů?

7 KOMÍNY A KOUŘOVODY

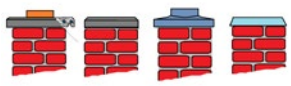
7.1 TECHNICKÉ NORMY PRO KOMÍNY A KOUŘOVODY



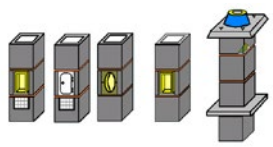
7.2 ZÁKLADNÍ POŽADAVKY NA SPALINOVÉ CESTY, KOMÍNY A KOUŘOVODY



7.3 JEDNOVRSTVÉ ZDĚNÉ KOMÍNY



7.4 ZÁSADY PRO POSTUP VÝSTAVBY – VOLBA SPALINOVÉ CESTY PODLE SPOTŘEBIČE A PALIVA



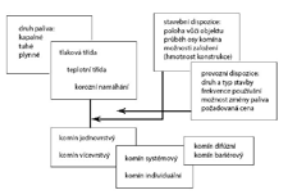
7.5 POSTUPY ČIŠTĚNÍ SPALINOVÝCH CEST DLE TYPU KOMÍNA, KOUŘOVODU A DRUHU PALIVA



7.6 DRUHY KOMÍNŮ A KOUŘOVODŮ, TECHNICKÉ POŽADAVKY DLE NOREM

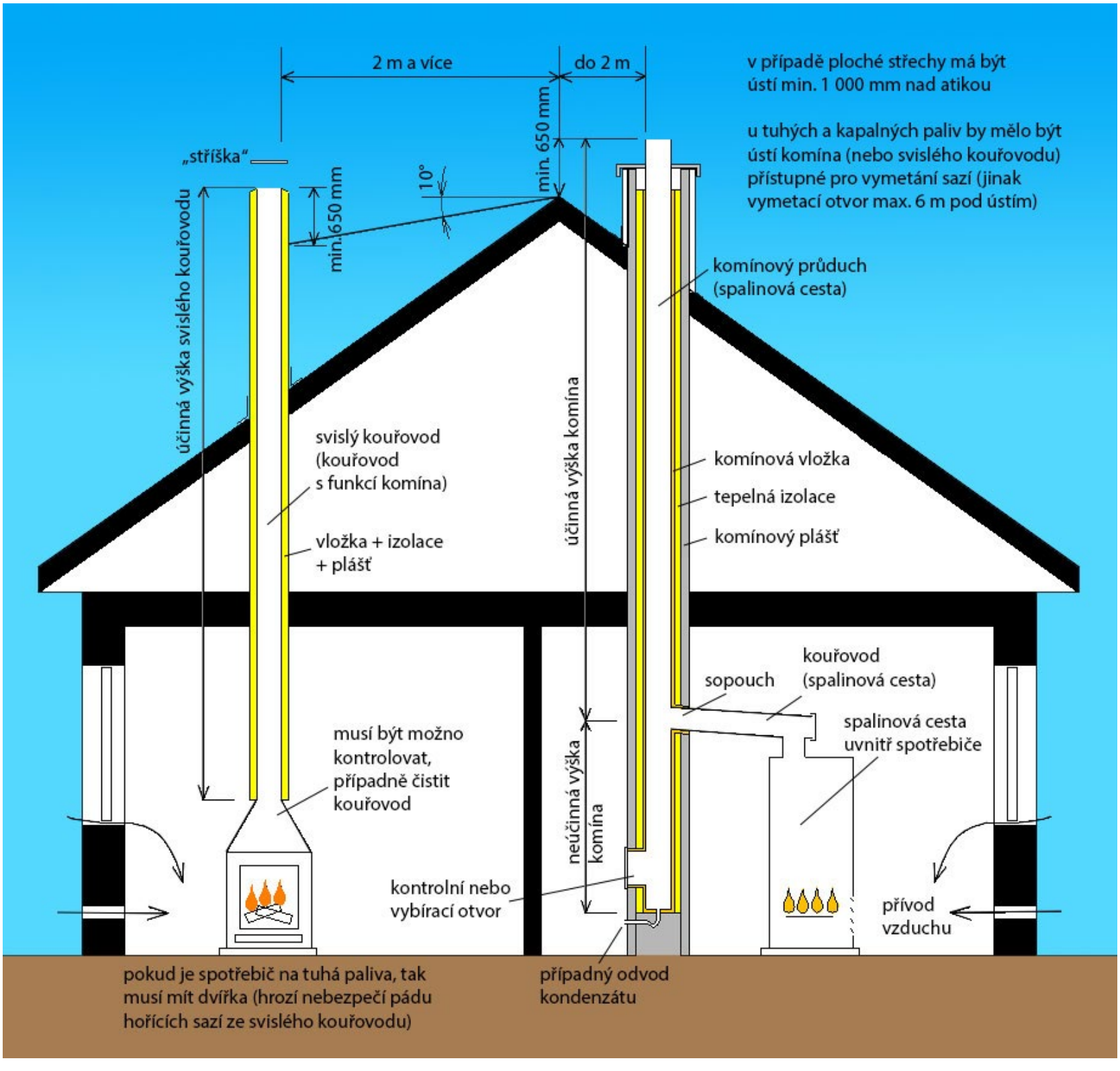


7.7 NAVRHOVÁNÍ, PROJEKCE A REALIZACE KOMÍNŮ, KOUŘOVODŮ A SPALINOVÝCH CEST, VOLBY MATERIÁLŮ



7.1 TECHNICKÉ NORMY PRO KOMÍNY A KOUŘOVODY

Názvosloví dnes používané v kominické praxi vychází z ČSN 734200 (EN 1443) a ČSN 734201 v platném znění. Dále je normativní názvosloví doplněno o ČSN 734230, 734231 a 734232. Problémem ve tvorbě názvosloví je překlad a harmonizace některých evropských norem, která vede k několikerému výkladu stejného termínu.



Spalinová cesta

Dutina určená k odvodu spalin do volného ovzduší.

Je to také souhrnné označení pro vedení spalin od spalinového hrdla spotřebiče do volného ovzduší. Spalinová cesta je zpravidla tvořena kouřovým hrdlem spotřebiče, průduchem kouřovodu, sopouchem a komínovým průduchem (průduchem komínové vložky), popř. průduchem komínového nástavce, které odvádí spaliny nad střechu budovy. V technicky odůvodněných případech je spalinová cesta tvořena vývodem spalin.

Komíny

- **Komín**

jednovrstvá nebo vícevrstvá konstrukce s jedním nebo více průduchy

- **Jednovrstvý komín**

komín, jehož konstrukci tvoří komínová vložka (stěna) – plášť komína

- **Vícevrstvý komín**

komín, jehož konstrukce se skládá z komínové vložky a alespoň jedné další vrstvy

- **Komín s přirozeným tahem**

komín, při jehož provozu je tlak uvnitř komínové vložky nižší než vně

- **Komín s umělým tahem**

komín, v jehož průduchu se během provozu spotřebiče vytváří podtlak působením ventilátoru v ústí komína

- **Přetlakový komín**

komín, při jehož provozu je tlak uvnitř komínové vložky vyšší než vně

- **Vysokopřetlakový komín**

komín, v jehož průduchu vytváří spotřebič přetlak vyšší než 200 Pa

- **Samostatný komín**

komín, do jehož průduchu je připojen pouze jeden spotřebič

- **Společný komín**

komín, u kterého je do jednoho společného komínového průduchu připojeno více spotřebičů z jednoho podlaží (společný komín pro jedno podlaží) nebo z více podlaží nad sebou (společný komín pro více podlaží nad sebou)

- **Vnitřní komín**

komín vedený převážně uvnitř budovy

Vnitřní komín může být veden částečně i vně budovy, např. nad střechou.

- **Venkovní komín**

komín vedený převážně vně budovy



- **Zrušený komín**

komín, od kterého byl odpojen spotřebič a byl v sopouchu a v ústí uzavřen; před novým připojením spotřebiče musí být provedena jeho kontrola a zkouška

- **Sdružený komín**

komín, který má více komínových průduchů v jedné nebo ve více řadách

- **Komín se společným sběračem**

komín sdružený, jehož průduchy mají půdice tvořené výsuvnými uzávěrami v jednotlivých podlažích, pod kterými jsou průduchy napojené do společného sběrače

- **Pojistný; rezervní komín**

komín, který je určen pro odvod spalin lokálních spotřebičů na pevné palivo v krizových případech, kdy nelze zajistit topení jiným způsobem

Průduchy

- **Komínový průduch**

dutina v komínové vložce (nebo dutina ohraničená stěnou komínového průduchu) určená k odvodu spalin do volného ovzduší



- **Stěna komínového průduchu**

jednovrstvá nebo vícevrstvá konstrukce od povrchu komínového průduchu po vnější povrch komínového pláště

- **Vzduchový průduch**

samostatný nebo společný průduch pro přívod vzduchu k uzavřeným spotřebičům vedený od místa nasávání až do uzavřeného spotřebiče

U přetlakových komínů může sloužit vzduchový průduch v soustředném provedení také pro odvětrání spalin v případě netěsnosti komínové vložky, obdobně jako zadní větrání.

- **Zadní větrání (některý výrobce udává zadní odvětrání)**

ventilace vedená mezi komínovou vložkou a komínovým pláštěm

U přetlakových a vysokopřetlakových komínů je určeno pro odvětrání spalin v případě netěsnosti komínové vložky nebo u difúzních komínů k odvodu vlhkosti z konstrukce komína.

- **Vzduchospalinový systém**

systém soustředného nebo paralelního vedení přívodu spalovacího vzduchu z venkovního prostředí do spotřebiče a odvodu spalin ze spotřebiče do venkovního ovzduší

- **Větrací průduch**

průduch určený k větrání (například k větrání prostoru kotelny)

- **Ochranné pouzdro**

konstrukční prvek určený k ochraně komínového průduchu jednovrstvého zděného komína při jeho rekonstrukci nebo úpravě; je konstrukčně spojen se zdivem

- **Komínová přepážka**

vnitřní, svislá část konstrukce sdruženého komína, oddělující od sebe jednotlivé průduchy (komínové nebo větrací)

- **Komínový plášť**

vnější část konstrukce komína, která přichází do styku s přilehlým nebo vnějším okolím nebo se nachází pod vnějším obkladem či opláštěním

Výšky

- **Účinná výška komínového průduchu**

rozdíl výšek mezi sopouchem komína a ústím komína

- **Účinná výška kouřovodu**

rozdíl výšek mezi osou spalinového hrdla spotřebiče a osou sopouchu komína; v případě otevřeného ohniště (krbu) rozdíl výšek mezi horním lícem spalovací komory a osou sopouchu komína

- **Neúčinná výška komínového průduchu**

rozdíl výšek mezi osou sopouchu a půdicí komínového průduchu

Ústí

- **Ústí komína**

místo, ve kterém spaliny opouštějí komínový průduch, popř. průduch komínového nástavce a vstupují do volného ovzduší



- **Komínová hlava**

nejvýše položená ukončující část konstrukce komína

- **Krycí deska**

konstrukční díl nebo staveništní prefabrikát, který slouží k ochraně komínové hlavy před povětrnostními vlivy a účinky spalin

U vícevrstvých kovových komínů je krycí deskou kovové překrytí mezery mezi komínovou vložkou a komínovým pláštěm nebo opláštěním.

- **Komínová hlavice**

pevná nebo otočná nástavba nad ústím komína, která usměrňuje proudění spalin, snižuje negativní účinek větru na ústí komína a omezuje pronikání deště do komínového průduchu







- **Lapač jisker**

zařízení na ústí komína pro spotřebiče na pevná paliva, které omezuje unikání jisker z komínového průduchu

Poznámka: *Jeho provedení musí být takové, aby umožňovalo odklopení nebo sejmutí za účelem kontroly a čištění. Je-li lapač jisker proveden z pletiva, pak oka musí mít světlost min. 20 mm, protože by mohl nepříznivě působit na komínový tah, zejména enormním zachytáváním tuhých zbytků hoření a srážením kondenzátů dehtových látek*

Půdice

nejnižší místo komínového průduchu, společného sběrače, otvorů (vybíracího, vymetacího, čisticího, kontrolního a sopouchu) a komínového pláště

- **Společný sběrač**

prostor v komíně určený pro hromadění tuhých částí spalin z více komínových průduchů; výška společného sběrače je vymezena spodní hranou nejnižší komínové přepážky a jeho půdicí

- **Kondenzátní jímka (dříve kondenzační jímka)**

konstrukční díl kouřovodu nebo komínového průduchu sloužící pro sběr a odvod kondenzátu ze spalinové cesty; kondenzátní jímka také slouží pro sběr a odvod srážkové vody

- **Kondenzátní potrubí**

vodotěsné potrubí, které je napojeno na kondenzátní jímku a slouží k odvodu kondenzátů nebo srážkové vody z kondenzátní jímky

- **Nádobka na kondenzát**

příslušenství spalinové cesty určené ke shromažďování kondenzátů

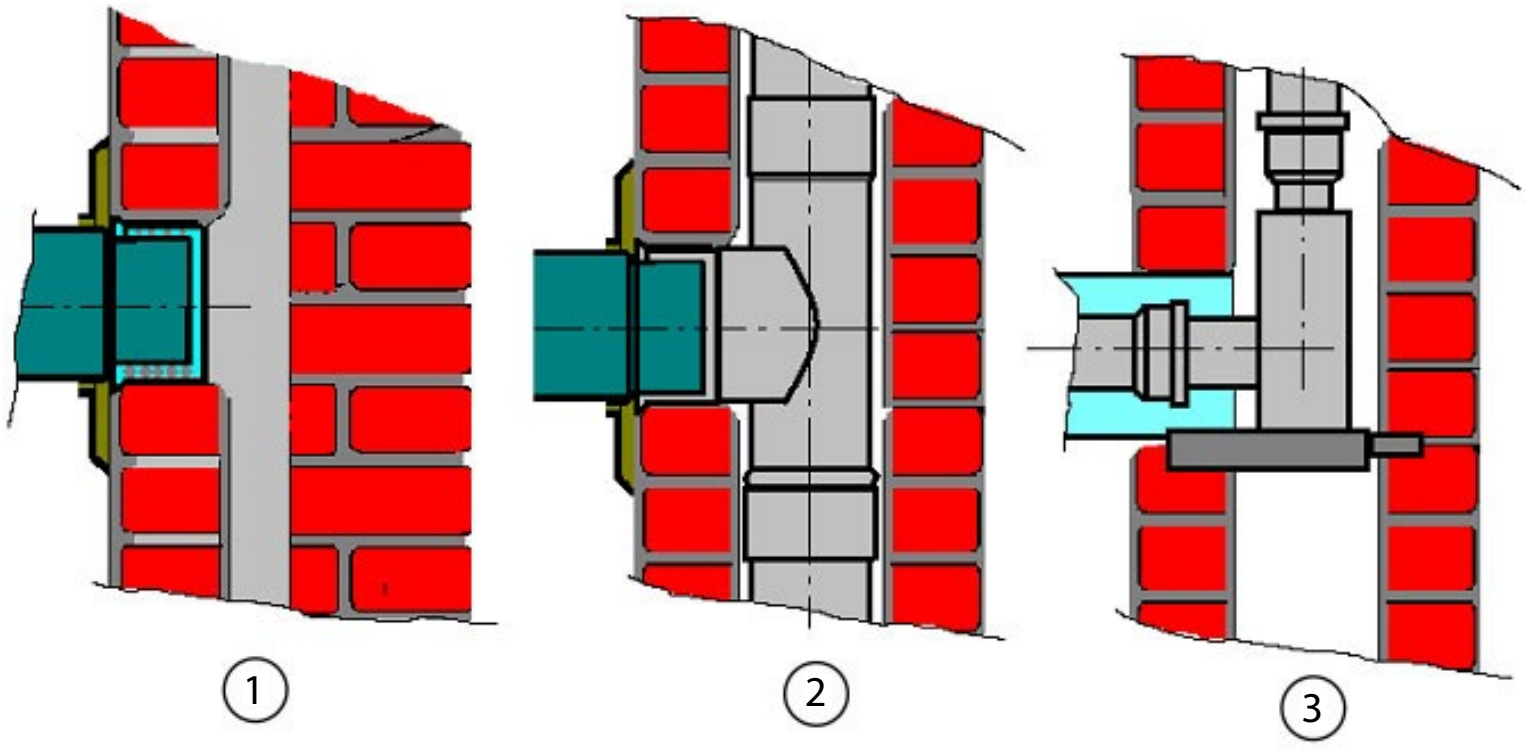
- **Patní koleno**

tvarovka, kterou je možno připojit kouřovod do komínového průduchu přetlakového komína

Otvory

- **Sopouch**

konstrukční díl komína, do kterého je připojen kouřovod. Zpravidla je vytvořen tvarovkou ve formě T-kusu; u spalinových cest spotřebičů na plynná paliva v tlakové třídě P a H to může být i patní koleno.



Provedení sopouchů komínů na pevná paliva: ***1)*** *plynná, nebo kapalná paliva,* ***2)*** *a* ***3)*** *na plynná paliva pro tlakovou třídu P nebo H*

Poznámka: *V dříve platných normách, které se zabývaly výstavbou spalinových cest, byly sopuchy popisovány daleko složitěji ve vztahu k průchodu nosnými stěnami, které u zděných domů dosahovaly v přízemí síly až 120 cm.*

- **Kontrolní otvor**

konstrukční díl kouřovodu nebo komína umožňující jejich kontrolu

– Slouží ke kontrole, popř. čištění komínového průduchu, kondenzátní jímky a průduchu kouřovodu spalinových cest spotřebičů na plynná paliva.

- **Vymetací otvor**

konstrukční díl komína pro spotřebiče na kapalná nebo pevná paliva umožňující jejich vymetání a čištění z půdního prostoru nebo ze střechy

- **Vybírací otvor**

konstrukční díl komína, který slouží k vybírání pevných částí spalin z půdice komínového průduchu spotřebičů na pevná a kapalná paliva

- **Čisticí otvor**

konstrukční díl komína nebo kouřovodu spotřebičů na kapalná nebo pevná paliva umožňující jejich čištění a vypalování

U jednovrstvých zděných komínů jsou vymetací, vybírací a čisticí otvory vytvořeny při vyzdívání komínového pláště.

- **Měřicí otvor**

konstrukční díl kouřovodu nebo komína sloužící pro možnost odběru plynných vzorků spalin – vstup pro sondu měřicího přístroje

- **Otvor pro tlakové vyrovnání**

otvor spojující komínový a vzduchový průduch nad jejich půdicí

Otvor pro tlakové vyrovnání slouží pro vyrovnání tlakových poměrů komínového a vzduchového průduchu ve společném komíně.

Regulační prvky

- **Přerušovač tahu**

zařízení umístěné za spalovací proces spotřebiče, které zajišťuje udržení kvality spalování ve stanoveném limitu a udržuje stabilní spalování bez působení přetlaku nebo podtlaku

Přerušovač tahu může také sloužit k vyrovnání tlaku u spotřebičů, do jejichž spalovací komory je současně zaústěno více přetlakových hořáků (např. pece), nebo k vyrovnání tlaků ve společné komoře, do které je zaústěno více kouřovodů od spotřebičů s tlakovými hořáky (např. od plynových zářičů).

- **Komínová klapka**

zařízení k částečnému nebo úplnému uzavření spalinové cesty

- **Explozní klapka**

zařízení chránící spalinovou cestu proti nadměrnému přetlaku při náhlém vznícení nebo výbuchu ve vnitřní části spalinové cesty



Komínová klapka

- **Regulátor tahu; omezovač tahu**

nastavitelná klapka zabudovaná do spalinové cesty, která umožňuje regulované přisávání vzduchu do komína a tím reguluje komínový tah

- **Spalinové hradítko**

zařízení sloužící k ručnímu zmenšení velikosti plochy průřezu kouřovodu

- **Ventilační vzduchová klapka**

automaticky ovládaná klapka, ovládající přívod vzduchu za účelem vysoušení komína; může to být i regulátor tahu

- **Kompenzátor**

zařízení z kovového vlnovce, gumy, tkaniny nebo jiného vhodného materiálu, které slouží k vyrovnání dilatačních změn nebo omezení přenosu chvění a vibrací do spalinové cesty



Kovový vlnovcový kompenzátor

Kouřovody

- **Kouřovod**

konstrukční díl nebo díly určené pro spojení mezi spalinovým hrdlem spotřebiče paliv a sopouchem



- **Samostatný kouřovod**

kouřovod, do jehož průduchu je připojen pouze jeden spotřebič

- **Společný kouřovod**

horizontální nebo běžně nakloněný kouřovod sloužící pro připojení více než jednoho spotřebiče na jeden komín

- **Svislý kouřovod s funkcí komína**

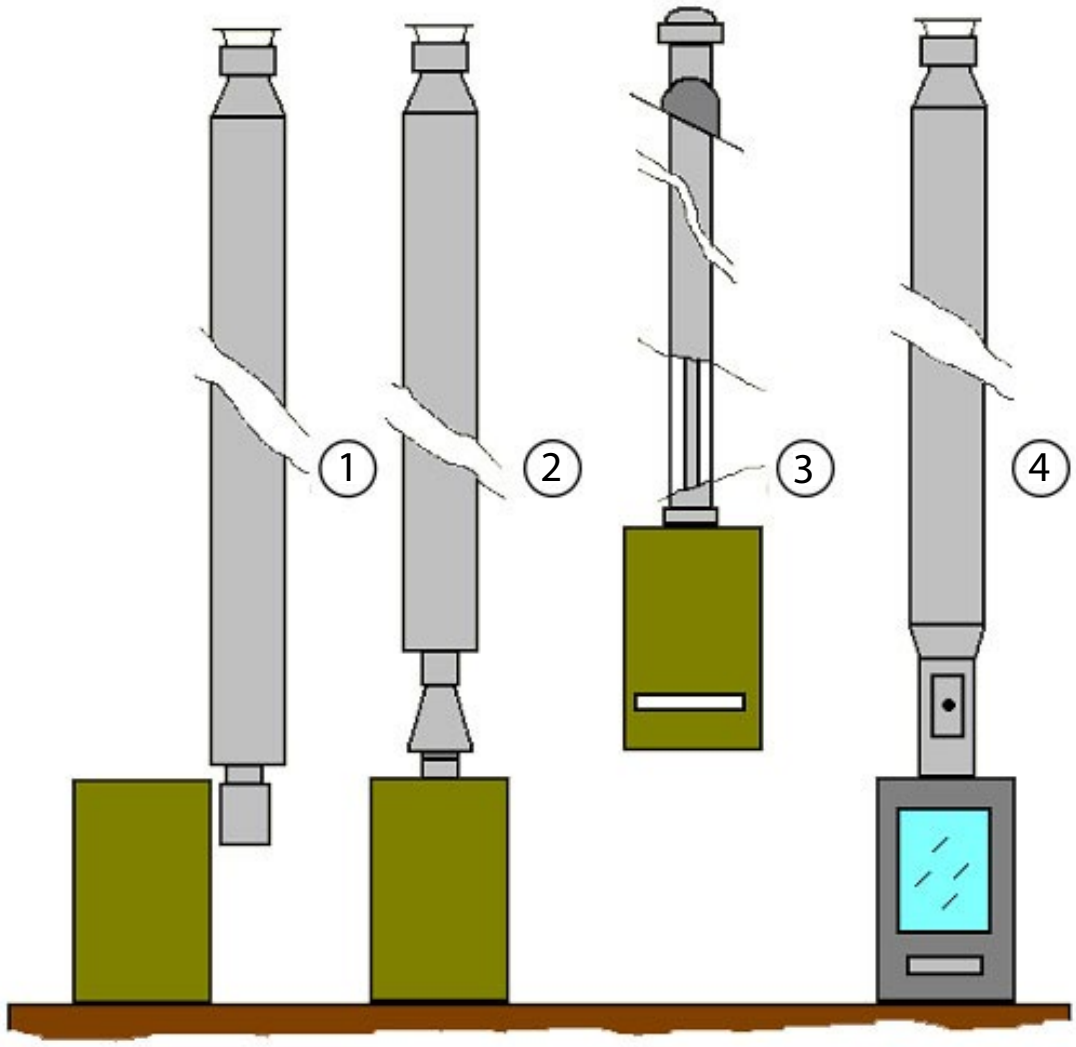
kouřovod osazený na spalinovém hrdle spotřebiče (se svislou osou) určený k přímému odvodu spalin do volného ovzduší nad střechou budovy

- **Průduch kouřovodu**

dutina v konstrukci kouřovodu tvořená vložkou kouřovodu

- **Vzduchové potrubí**

konstrukční díl nebo díly určené pro přívod vzduchu do uzavřeného spotřebiče



Svislý kouřovod s funkcí komína:

1 *– montáž pro kotel s přerušovačem tahu zezadu,* ***2*** *– montáž na kotli s přerušovačem tahu nad kotlem,* ***3*** *– montáž na koncentrické vzduchospalinové cestě,* ***4*** *– montáž na krbových kamnech*

Tahy

- **Přirozený komínový tah**

podtlak v sopouchu komínového průduchu vytvořený z účinné výšky komínového průduchu a rozdílu hustoty vzduchu a spalin

- **Umělý komínový tah**

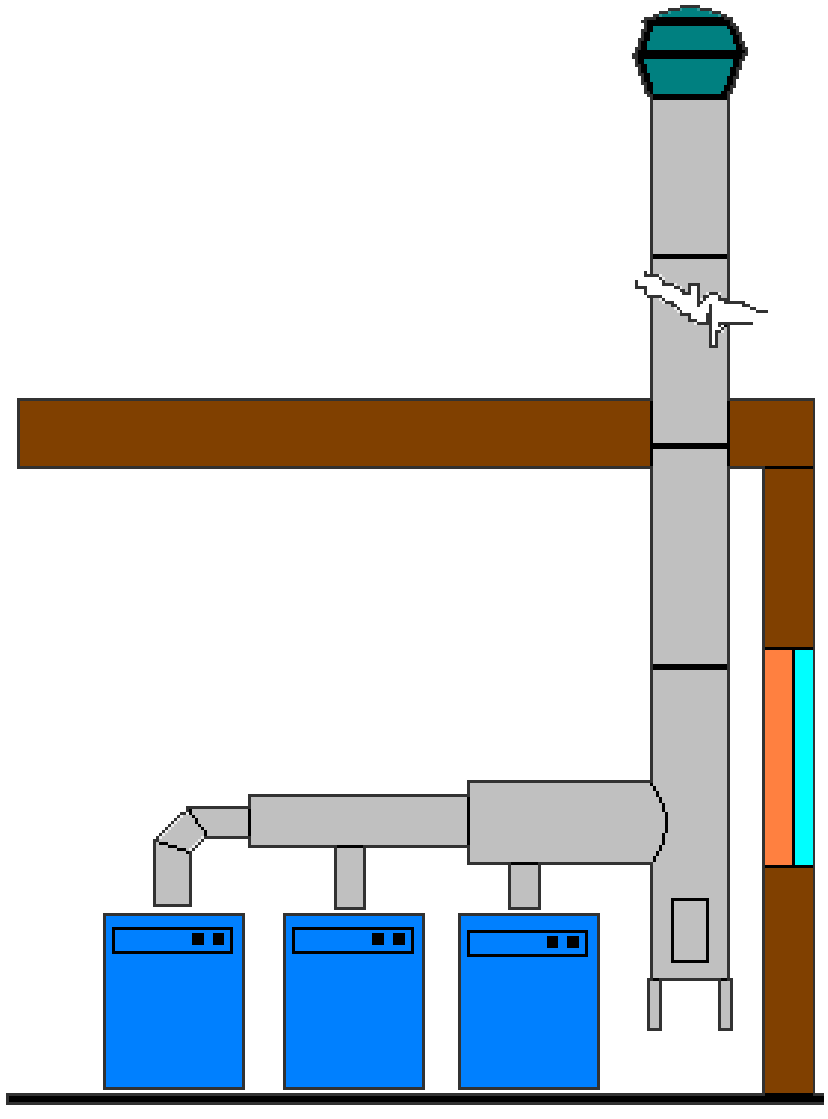
podtlak v sopouchu uměle vytvořený zařízením na nucený odtah spalin, např. ventilátorem v ústí komínového průduchu

- **Přetlak v sopouchu**

přetlak v sopouchu uměle vytvořený zařízením ve spotřebiči nebo v kouřovodu, např. ventilátorem v hořáku, ve spalinovém hrdle nebo v kouřovodu

- **Vývod spalin (dále jen vývod)**

vodorovný konstrukční prvek, obvykle se soustředným přívodem spalovacího vzduchu z venkovního prostředí do spotřebiče a odvodem spalin ze spotřebiče do volného ovzduší, procházející stěnou fasády (obvodovou stěnou budovy)



Tři spotřebiče zapojené společným kaskádovým podtlakovým kouřovodem, ve kterém je podtlak vytvořen komínovým ventilátorem – exhaustorem

- **Vyústění vývodu spalin (dále jen vyústění)**

místo na fasádě, ve kterém spaliny opouštějí vývod a vstupují do volného ovzduší

- **Ochranné pásmo (dále jen pásmo)**

plocha na fasádě, kde nesmí být žádné stavební otvory

- **Obalová plocha**

plocha vytvořená při vzájemném plošném překrývání pásem

- **Plochá fasáda**

ve smyslu této ČSN vnější líc obvodové stěny bez výstupků nebo s výstupky hloubky nejvýše 500 mm, které neovlivňuji tvorbu pásma

- **Fasáda s výstupky**

ve smyslu této ČSN vnější líc obvodově stěny s výstupky hloubky větší než 500 mm, s nimiž je nutné počítat při tvorbě pásma (obvykle balkóny, lodžie, arkýře, rizality apod.)

- **Stavební otvory (dále jen otvory)**

okna, dveře, větrací a jiné otvory ve stavební konstrukci, které propojují vnitřní a venkovní prostor

Spotřebiče paliv, dále jen spotřebiče

- **Spotřebič paliv**

zařízení pro výrobu tepla, ve kterém vznikají spaliny, které musí být odvedeny do volného ovzduší

- **Uzavřený spotřebič**

spotřebič, který odebírá spalovací vzduch z venkovního prostoru nebo ze vzduchového průduchu; spaliny jsou odváděny do volného ovzduší

- **Otevřený spotřebič**

spotřebič, který odebírá spalovací vzduch z prostoru, v němž je umístěn, a spaliny jsou odváděny do volného ovzduší

- **Uzavíratelný spotřebič**

spotřebič, u něhož lze regulovat přívod spalovacího vzduchu nasávaného z prostoru, v němž je umístěn; množství nasávaného vzduchu je ovlivněno podtlakem v sopouchu (pokojová kamna, sporáky, kotle ÚT na pevná paliva, krbové vložky apod.); spaliny jsou odváděny do volného ovzduší

- **Spotřebič s otevřeným ohništěm (otevřený krb)**

část ohniště (spalovací komory) pro spalování paliva není ohrazena nehořlavými materiály, přívod spalovacího vzduchu je obvykle odebírán z prostoru, kde je spotřebič umístěn, spaliny jsou odváděny do volného ovzduší

- **Spalinové hrdlo**

součást spotřebiče určená k jeho připojení na kouřovod

- **Vzduchové hrdlo**

součást spotřebiče určená k jeho připojení na vzduchový průduch

Třídění komínů

Třídění komínů podle teploty, tlaku, odolnosti proti vyhoření sazí, odolnosti proti působení kondenzátů spalin a odolnosti proti korozi je uvedeno v ČSN EN 1443. Další třídění komínů je následující.

Podle způsobu výroby a montáže:

a) systémový komín – komín, který je sestaven s použitím kompatibilních dílů nakoupených nebo zajištěných jedním výrobcem, který přebírá odpovědnost za systémový komín jako celek;

b) individuální komín – komín, který je sestaven nebo postaven na staveništi s použitím kompatibilních dílů, které mohou pocházet od jednoho nebo více výrobců. Odpovědnost za komín přebírá ten, kdo individuální komín postavil;

c) dodatečně vyvložkovaný komín – individuální komín, kde do stávajícího komína je namontována komínová vložka od jednoho výrobce. Odpovědnost za komín přebírá ten, kdo dodatečně vyvložkoval komín komínovou vložkou.

Podle materiálu:

a) keramické

b) betonové

c) kovové

d) plastové

e) jiné

Podle konstrukčního uspořádání:

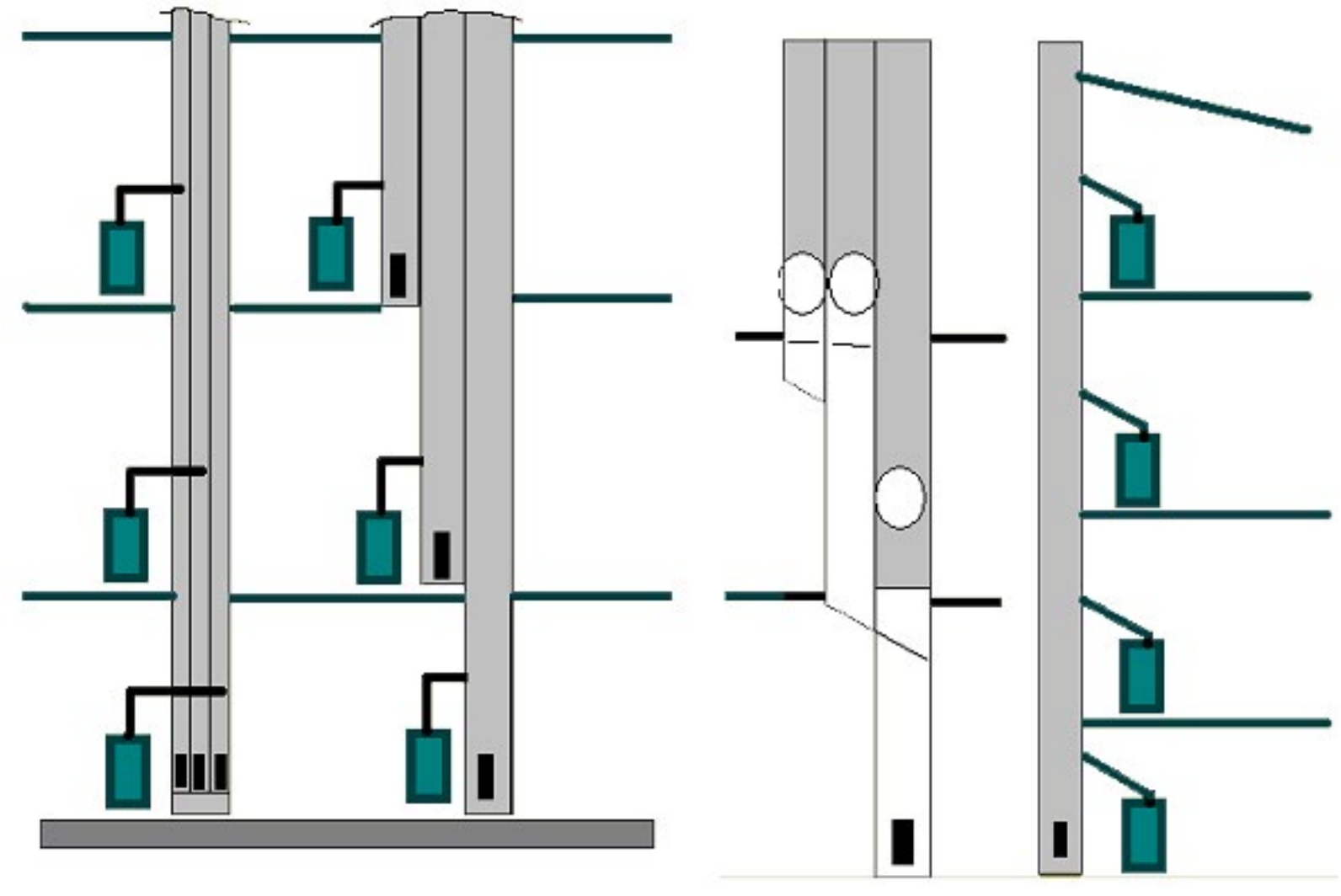
a) jednovrstvý komín, jehož konstrukci tvoří komínový plášť

b) vícevrstvý komín, jehož konstrukce se skládá z pláště, komínové vložky a alespoň jedné další vrstvy (vzduchová vrstva nebo izolační materiál)

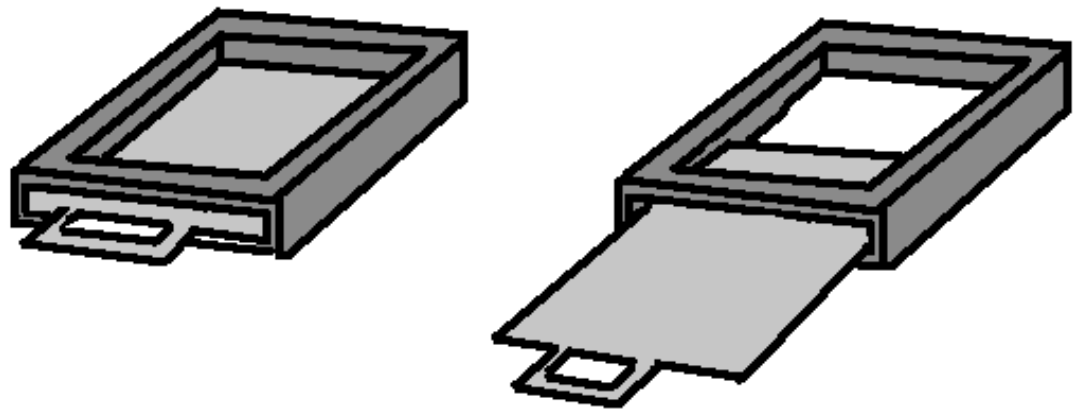
Podle počtu připojovaných spotřebičů paliv:

a) samostatné komíny

b) společné komíny pro jedno podlaží, společné komíny pro více podlaží



Připojení spotřebičů paliv v jednotlivých podlažích do sdruženého průběžného komínového tělesa, připojení spotřebičů paliv v jednotlivých patrech, schéma komína s výsuvnými uzávěrami a společným sběračem a připojení spotřebičů z více podlaží nad sebou do společného komínového průduchu

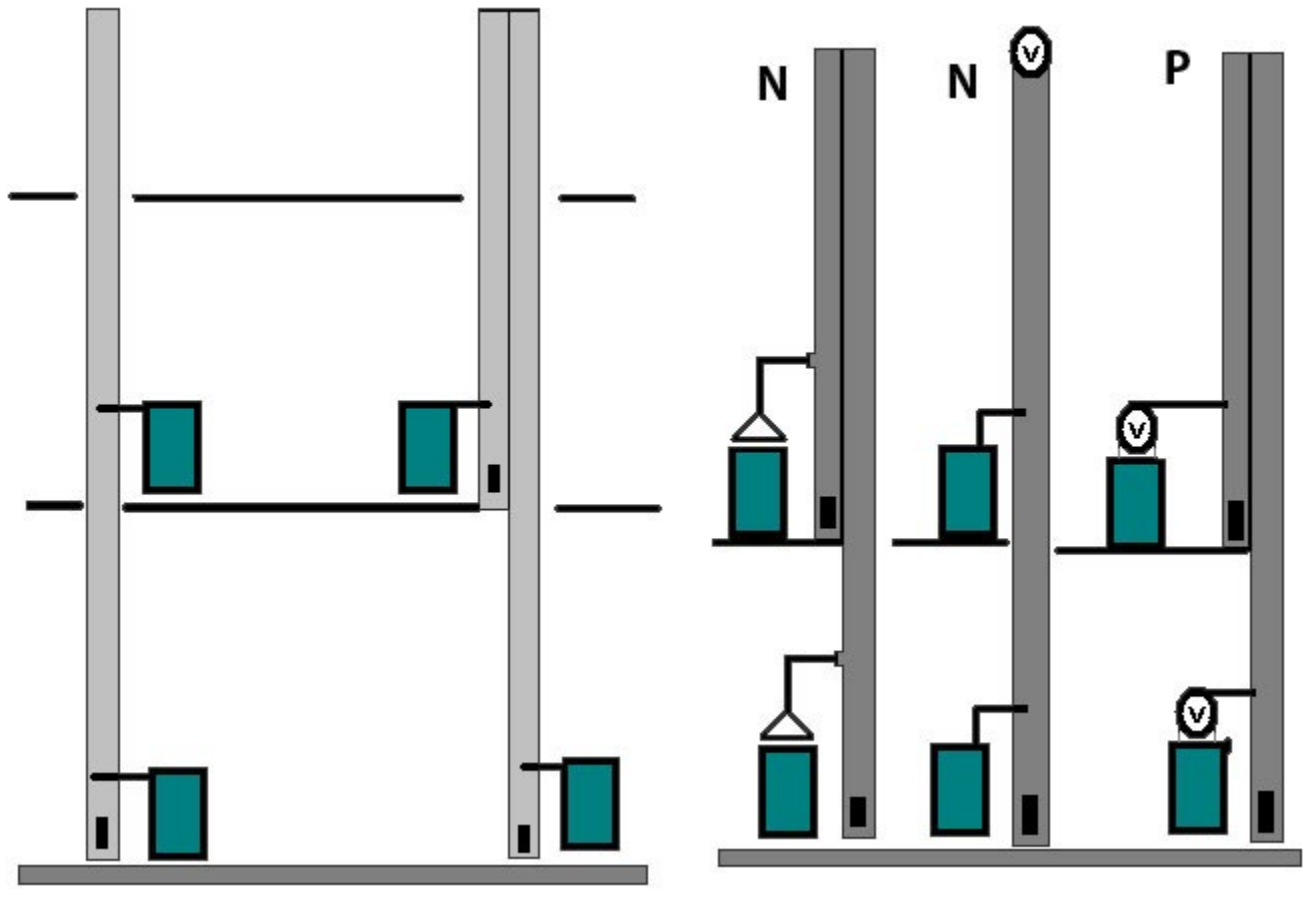


Možné provedení výsuvné uzávěry

Podle počtu připojovaných spotřebičů paliv:

a) samostatné komíny, které odvádí spaliny od jednoho spotřebiče z jednoho podlaží, samostatným kouřovodem a jedním komínovým průduchem

b) společné komíny, které odvádí spaliny jedním komínovým průduchem od více spotřebičů



Společné komíny se podle umístění spotřebičů a způsobu jejich připojení se dále dělí na:

a) společné komíny pro jedno podlaží, kterými se odvádí spaliny společným kouřovodem nebo samostatnými kouřovody od spotřebičů umístěných v jednom podlaží

b) společné komíny pro více podlaží, do kterých se připojují jeden nebo více spotřebičů z několika podlaží nad sebou

Podle uspořádání komínových průduchů:

a) průběžné – všechny komínové průduchy mají půdice v nejnižším podlaží;

b) podlažní – komínové průduchy mají půdice v podlažích, ve kterých jsou připojeny spotřebiče;

c) se společným sběračem – společný sběrač má půdici v nejnižším podlaží a od něho postupně odbočují komínové průduchy pro jednotlivá podlaží, oddělené od společného sběrače výsuvnými uzávěrami, které tvoří jejich půdice. Komínové průduchy mohou odbočovat na jednu stranu nebo střídavě na obě strany.

Poznámka: *Komíny, které mají průduchy se společným sběračem, se již nesmí navrhovat, ale ještě se vyskytují ve staré domovní zástavbě.*

Podle počtu komínových průduchů:

a) jednotlivé – s jedním komínovým průduchem;

b) sdružené se dvěma nebo více komínovými průduchy:

– jednořadé – s komínovými průduchy v jedné řadě;

– víceřadé – s komínovými průduchy ve dvou nebo více řadách.

Podle průběhu podélné osy:

a) přímé – osa komínového průduchu je přímá a svislá;

b) uhýbané – osa komínového průduchu se odklání od svislice.

Podle difuze vodní páry stěnou komína:

a) komíny difuzní, u kterých do stěny komínového průduchu proniká difuzní vlhkost;

b) komíny bariérové – komíny, u kterých je na povrchu komínového průduchu zabráněno pronikáni difuzní vlhkosti do stěny komínového průduchu.

Podle způsobu odvětrání komínových vložek:

a) komíny se zadním větráním, kde odvětrání spalin v případě netěsnosti přetlakové nebo vysokopřetlakové komínové vložky, nebo odstraňování vlhkosti u difuzních komínů, je zajištěno odvětranou vzduchovou mezerou mezi komínovou vložkou a komínovým pláštěm s větráním ve směru souhlasném s proudícími spalinami (souproud);

b) komíny se vzduchovým průduchem, kde odvětrání spalin v případě netěsnosti přetlakové komínové vložky je zajištěno soustředným vzduchovým průduchem přivádějícím vzduch pro spalování v opačném směru s proudícími spalinami komínovým průduchem (protiproud) – toto uspořádání se používá pro přívod spalovacího vzduchu a odvod spalin u spotřebičů.

Třídění komínových průduchů podle velikosti plochy průřezu:

a) úzké – s plochou průřezu do 0,04 m^2 včetně;

b) střední – s plochou průřezu větší než 0,04 m^2 (20 × 20 cm), nejvýše však 0,2025 m^2 (45 x 45 cm);

c) průlezné – s plochou průřezu větší než 0,2025 m^2.

Třídění kouřovodů podle počtu připojovaných spotřebičů:

a) samostatné kouřovody – je připojen jeden spotřebič;

b) společné kouřovody – je připojeno více spotřebičů.

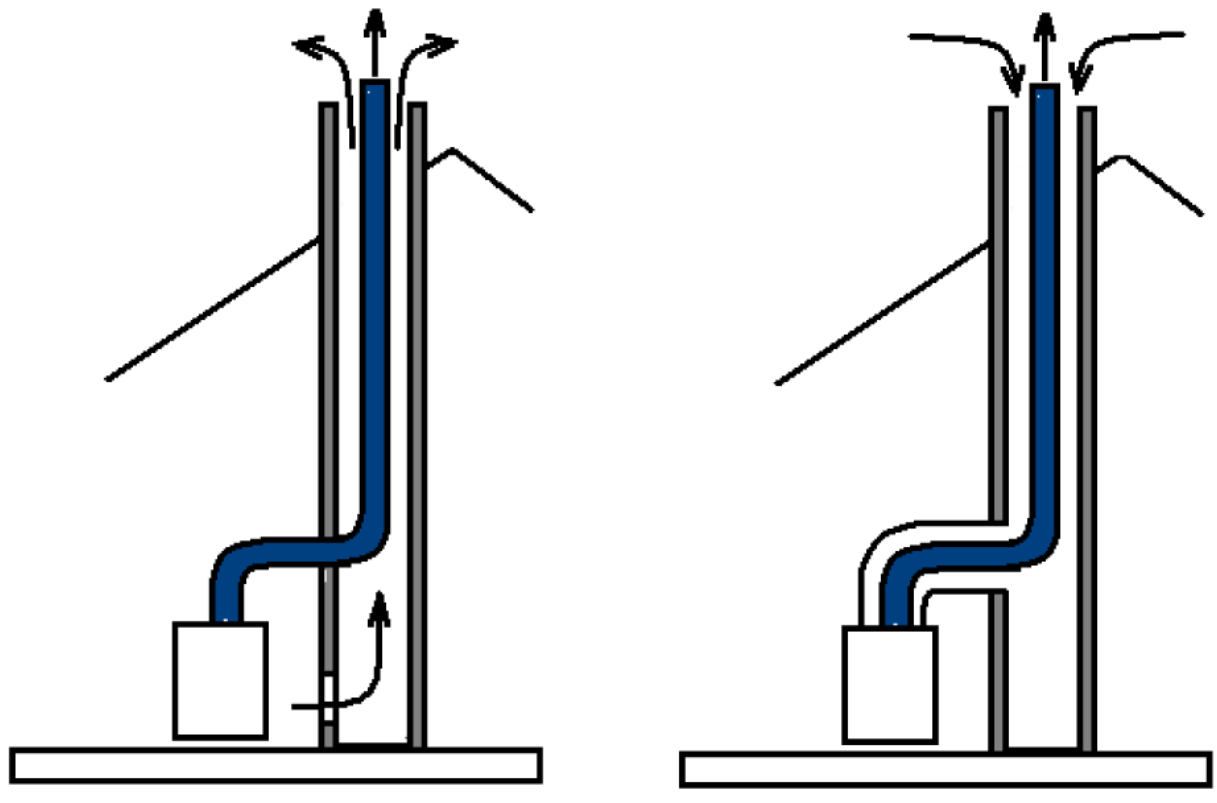
Třídění spotřebičů připojených na spalinovou cestu

Podle tlakových podmínek při spalování ve spotřebiči a způsobu nasávání vzduchu:

a) podtlakové, kde spalování ve spotřebiči a nasávání spalovacího vzduchu je řízeno komínovým tahem (přirozeným, umělým);

b) přetlakové, kde spalování ve spotřebiči a přívod spalovacího vzduchu jsou řízeny tlakem spalovaného média nebo ventilátorem spalovacího vzduchu nebo palivové směsi;

c) atmosférické, kde tah komína je redukován přerušovačem tahu tak, aby neovlivňoval proces spalování (ejektorové hořáky, hořáky s nuceným předsměšováním).



Způsob odvětrání přetlakových a vysokopřetlakových komínových vložek:
***a)** soupoudé odvětrání, **b)** protiproudé odvětrání.*

Podle způsobu použití:

a) lokální;

b) ústřední (včetně etážových – podlažních);

c) technologické – používané pro výrobu tepla za účelem provedení technologického procesu: pece pekařské, kalicí, sušárny, výrobníky páry apod. (nepatří k nim spotřebiče určené k použití v domácnosti, které se považují za spotřebiče lokální).

Spotřebiče (topidla)

Kamna

spotřebič paliv se zcela uzavíratelným ohništěm, s přikládacími dvířky, která jsou obvykle uzavřena, jenž předává teplo sáláním anebo konvekcí; je-li vybaven ohřívačem, dodává rovněž teplou vodu



Kachlová kamna

řemeslně vyrobená kamna určená k výdeji tepla do místnosti, jejichž viditelná plocha může být z keramických kachlů, omítky, kamenného obkladu a zámečnických prvků



Kamna s topnou vložkou

řemeslně vyrobená kamna se spalovací komorou (ohništěm), vytvořená kamnovou nebo krbovou vložkou a tahovým systémem; viditelnou plochu mohou tvořit keramické kachle, keramický materiál s omítkou nebo obklad z přírodního kamene

Konstrukční a funkční části kamen ČSN 734231 a sporáků ČSN 734232:

- **Podstavec**

základní část kachlových kamen, nesoucí jednotlivé funkční části; musí zajišťovat jejich stabilitu při dlouhodobém namáhání

- **Ohniště; spalovací komora**

část prostoru kachlových kamen ve kterém probíhá spalování paliva; podle použitého druhu paliva a způsobu spalování se může konstrukčně lišit; může být roštové, bezroštové, nebo jako bio-ohniště

- **Rošt**

část vnitřního prostoru spotřebiče, na které leží vrstva paliva, ze které propadají zbytky spalování do popelníkové zásuvky nebo do popelníku a kterou protéká spalovací vzduch nebo spaliny

- **Topný štít**

soubor dvířek uzavírajících ohniště a popelník; horní dvířka slouží k přikládání paliva a ke kontrole spalování, spodní popelníková dvířka slouží k uzavírání popelníku a k regulaci spalovacího vzduchu

- **Přikládací dvířka**

obvykle kovová nebo prosklená otevírací dvířka těsně uzavírající otvor pro přikládání paliva

- **Dvířka popelníku**

kovová otevírací dvířka uzavírající popelník s popelníkovou zásuvkou; mohou mít regulační otvor pro přívod vzduchu pod rošt

- **Popelník**

uzavřený prostor pro shromažďování pevných zbytků spalování propadlých roštem nebo pro umístění popelníkové zásuvky

- **Popelníková zásuvka**

vyjímatelná nádoba určená k zachycování pevných zbytků spalování propadlých roštem z vrstvy paliva

- **Zatápěcí klapka**

zařízení, které v otevřené poloze umožňuje průchod spalin přímo do hrdla pro odvádění spalin

- **Teplovodní výměník**

zařízení v kamnech určené pro ohřev vody s napojením na teplovodní vytápění

- **Dřevník**

otevřený nebo uzavíratelný prostor určený pro ukládání dřeva

- **Plynová štěrbina**

úzký kanál, který zkracuje vzdálenost od ohniště ke spalinovému hrdlu; instaluje se pro rychlejší prohřátí komína při zapalování kamen

- **Tahový systém**

část spalinových cest zabezpečující rovnoměrné a účinné ohřívání kachlových kamen

- **Ležatý tah**

úsek topného tahu pro vodorovné vedení spalin

- **Vzestupný tah**

úsek topného tahu pro vertikální, případně šikmé vedení spalin zdola nahoru

- **Sestupný tah**

úsek topného tahu pro vertikální, popřípadě šikmé vedení spalin odshora dolů

- **Spalinové hrdlo**

část spotřebiče určená k připojení kouřovodu umožňujícího volné odvádění spalin do průduchu komína

- **První sestupný tah; pád**

první část tahového systému napojená pod stropem ohniště, vedoucí svisle dolů, většinou až na úroveň dna ohniště

- **Kachle**

zpravidla glazované, vypálené, mechanicky pevné části z keramického materiálu, vytvořené litím, lisováním, protlačováním nebo ručním formováním

- **Kamenný obklad**

zpravidla obklad vytvořený upravenými kamennými deskami z materiálu, který má odpovídající vlastnosti pro tepelné namáhání

- **Omítka**

povrchová vrstva nanesená na povrch kamen určená k předávání tepla

Posuzované funkční parametry kachlových kamen

- **Účinnost kamen**

poměr tepelného výkonu a celkového tepelného příkonu vyjádřený v procentech nebo zlomkem

- **Jmenovitý tepelný výkon (nominální)**

celkový tepelný výkon spotřebiče stanovený zhotovitelem kamen (kamnářem), určený pro daný druh paliva

- **Tepelný tok na straně vody**

průměrná hodnota tepelného toku vytápěné vody

- **Otopné (teplosměnné) plochy**

všechny povrchové části kachlových kamen určených ke sdílení tepla do okolního prostoru

- **Obrat paliva**

množství spalovaného paliva vztažené časově k době spalování

- **Doba spalování**

časové období, při kterém probíhá nepřetržité spalování paliva v ohništi; udává se v hodinách

Kontrolní otázky:

1. Jaké znáte druhy komínů?
2. Přibližně zařaďte jednotlivé materiály používané na komínové konstrukce podle dnešních hledisek.
3. Vysvětlete rozdíl mezi jednovrstvým komínem, vícevrstvým komínem a komínem s ochranným pouzdrem.
4. Vysvětlete, kdy je komínová konstrukce odolná vůči vlhkosti.

7.2 ZÁKLADNÍ POŽADAVKY NA SPALINOVÉ CESTY, KOMÍNY A KOUŘOVODY

Pro odvod spalin od spotřebičů je nutné zajistit několik základních požadavků. Nejdůležitějšími požadavky jsou provozní spolehlivost spalinové cesty a současně to, aby spalinová cesta byla těsná a odolná proti účinkům spalin. Každé palivo má své specifické vlastnosti a ne všechny materiály jim vyhovují. Vlastnosti komína a spalinových cest předepisuje ČSN 734200 (EN 1443 a z jejich požadavků vycházejí další normy, např. EN 1856-1 a 1856-2).

Spalinová cesta musí být navržena a provedena tak, aby za všech provozních režimů a místně obvyklých povětrnostních podmínek byl zajištěn bezpečný odvod spalin komínem nebo svislým kouřovodem s funkcí komína nad střechu budovy a jejich rozptyl do volného ovzduší.

Nesmí nastávat jejich hromadění a výskyt vysoké koncentrace škodlivin v ovzduší ani v nejbližším okolí. Musí být také zajištěna požární bezpečnost všech prostorů, kterými spalinová cesta prochází. Spalinová cesta nesmí snižovat účinnost spotřebičů.

Pro zajištění bezpečného a bezporuchového odvodu spalin od spotřebičů se provádí teplotní a tlakové výpočty spalinové cesty.

Výpočtem spalinové cesty se ověřuje zajištění požadovaného odvodu spalin při mezních provozních podmínkách připojených spotřebičů a při proměnném vlivu venkovního prostředí – teplota vzduchu, účinek větru, tlak okolního vzduchu.

Kritériem výpočtu spalinové cesty je zajištění nižší tlakové ztráty spalinové cesty, než je dispoziční tlak v komínovém průduchu – statický tah, podtlak nebo přetlak od ventilátoru. Rovnost tlakových podmínek se u komínů ověřuje v sopouchu, u svislého kouřovodu s funkcí komína ve spalinovém hrdle spotřebiče.

Komíny s přirozeným nebo umělým tahem musí mít účinný komínový tah v sopouchu větší než tlakové ztráty:

- v kouřovodu, ve spotřebiči a z nasávání spalovacího vzduchu – u spotřebičů podtlakových;
- v kouřovodu – u spotřebičů přetlakových (s nulovým přetlakem ve spalinovém hrdle);
- v kouřovodu – u spotřebičů atmosférických (od přerušovače tahu).

Poznámka: U komínů s přirozeným tahem je nutné posoudit štíhlostní poměr komína. Jestliže je poměr nejmenšího světlého rozměru komínového průduchu a účinné výšky komína větší než 1:187, může nastat pulzování spalin v komínovém průduchu a problém s jejich odvodem do volného ovzduší.

Navrhování a provádění komínů

Jednovrstvé komíny se navrhují a provádějí převážně jako komíny s přirozeným tahem pro suchý provoz, pro spotřebiče s trvalým provozem a vyšší teplotou spalin, zejména pro spotřebiče na pevná paliva. Navrhují se také pro komíny přetlakové nebo vysokopřetlakové.

Poznámka: Některé jednovrstvé komínové konstrukce (např. keramické s vertikálními dutinami) vyhoví i pro plynná paliva s nižší teplotou spalin, jsou-li na takový provoz konstruované a certifikované podle EN (na trhu je např. italský systém Effe due).



Vícevrstvé komíny se navrhují a provádějí pro suchý i mokrý provoz, pro spotřebiče s možností přerušovaného provozu, s jímáním a odvodem kondenzátů spalin. Především se navrhují a provádějí pro spotřebiče na plynná a kapalná paliva a doporučují se i pro ostatní spotřebiče (krby na dřevo, kotle na uhlí apod.).

Vícevrstvé komíny se navrhují také jako přetlakové nebo vysokopřetlakové.

Přetlakové a vysokopřetlakové komíny vedené uvnitř budovy musí mít zadní větrání, které zajistí odvod spalin do volného ovzduší v případě netěsnosti komínového průduchu. U vzduchospalinového systému se soustředným vedením přívodu spalovacího vzduchu do spotřebiče a odvodu spalin může tuto funkci plnit vzduchový průduch.

Především se mají navrhovat komíny průběžné a pouze tam, kde to není možné, se mohou navrhovat komíny podlažní. Komíny se společným sběračem se navrhovat nesmějí.

Komíny mohou obsahovat komínové průduchy pro odvádění spalin od spotřebičů na různé druhy paliva a mohou mít i větrací průduchy. Pak se jedná o komíny sdružené.

Životnost vnitřních komínů se zpravidla navrhuje podle životnosti stavebního objektu. Životnost snadno vyměnitelných komínových vložek a kovových komínů nemá být kratší, než je životnost připojených spotřebičů, pro které jsou navrhovány.

Komíny v bytových domech mají být situovány v budově tak, aby při jejich opravě nebylo nutné zasahovat do provozu bytů. U společných komínů musí být trvale zajištěn přístup k půdici komínového průduchu.

Montáž kovových komínových systémů, individuálních komínů a komínových vložek se provede podle normovaného technologického postupu daného výrobcem a pouze firmou, která je schopna úspěšně dokončit jejich montáž. Montáž nekovových komínových systémů, individuálních komínů a komínových vložek se musí provádět podle technologických pokynů výrobce.

Minimální informace v technologických pokynech výrobce musí obsahovat:

- způsob montáže komína nebo komínové vložky;
- způsob kotvení, popř. největší vzdálenost kotevních prvků;
- nejmenší vzdálenost od hořlavých materiálů;
- nejmenší poloměr ohybu u ohebných komínových vložek;
- způsob manipulace a dělení materiálu;
- způsob spojení a upevnění dílců;
- orientace spoje v závislosti na směru proudění spalin;
- pokyny pro skladování a přepravu;
- doporučený způsob odvodu kondenzátů spalin.

Kontrolní otázky:

1. Vysvětlete základní požadavky na spalinové cesty.
2. Jak navrhujeme komíny?
3. Jak provádíme montáž nekovových komínových systémů?

7.3 JEDNOVRSTVÉ ZDĚNÉ KOMÍNY

Jednovrstvý zděný komín se navrhuje jen pro občasně užívané spalinové cesty. Komín má stěnu komínového průduchu vytvořenou z cihel. Snaha o urychlení stavby vedla k prefabrikaci dílců komína. Takové konstrukce se vyzdívaly z bloků. Ve velmi krátké době nahradily jednovrstvé konstrukce vícevrstvé, zejména v souvislosti se zavedením zemního plynu jako hlavního druhu paliva pro získávání tepla v průmyslu i v domácnostech. Dříve používané spotřebiče s nižší účinností a v denním režimu topení umožňovaly bezproblémový provoz, také v souvislosti s pravidelným čištěním komínů příslušným rajonovým (úsekovým) kominíkem.

Jednovrstvý zděný komín nesmí být vyzděn z dutinových ani z děrovaných cihel. Tloušťka stěny zděného komína musí být nejméně 140 mm, pokud není komín proveden ze speciálních komínových tvarovek. Tloušťka zděné komínové přepážky musí být nejméně 140 mm. Na vyzdívání se nesmí použít menší části cihly než půlka. U komína s ochranným pouzdrem může být tloušťka zděné komínové přepážky snížena na 65 mm.

Jednovrstvý zděný komín musí mít všechny ložné i styčné spáry vyplněné maltou tak, aby nemohlo dojít k pronikání spalin nebo k nasávání vzduchu do komínového průduchu. Pro odklon komínového průduchu od svislice platí, že se průduchy navrhují svislé a přímé. Pokud se musí odklonit od svislice, tak pouze do 15° (u stávajících starších komínů do 30°). V místě odklonu se používají pouze plné cihly nebo komínové tvarovky.

V odklonu komína nesmí dojít ke změně velikosti nebo tvaru průřezu komínového průduchu. Odklon nesmí být proveden ve stropech.

V komínovém zdivu nemají být žádné rýhy ani kapsy; v nezbytných případech (např. pro vodovodní instalační potrubí) musí být potřebné rýhy nebo kapsy provedeny již při vyzdívání tak, aby mezi rýhou a komínovým průduchem mělo zdivo tloušťku nejméně 100 mm a bylo těsné proti pronikání spalin nebo přisávání vzduchu. Rýha musí být po uložení instalace zazděna a vyplněna maltou. Instalační vedení musí být od komínového zdiva dilatačně odděleno. Do komínového zdiva nesmí být zapuštěno svislé instalační vedení.

Vnější povrch jednovrstvého zděného komína má být omítnut nebo vyspárován, popř. opatřen obkladem z nehořlavých hmot, zejména v místech nepřístupných po dokončení stavby (v hořlavých stropních konstrukcích, v půdním prostoru až do úrovně povrchu krytiny); v místech, kde kolem komínového tělesa jsou konstrukce ze dřeva nebo jiných hořlavých hmot, musí být zdivo komína omítnuto nebo vyspárováno. Hořlavé konstrukce musí být od pláště komína vzdáleny min. 50 mm, nebo musí být provedeno takové opatření, aby nemohlo dojít k případnému zahřátí konstrukce.

Je-li jednovrstvý zděný komín součástí zděné stěny, která je bez povrchové úpravy (omítky, spárování nebo obkladu z nehořlavých hmot), provede se na zdivu komína spárování, omítka nebo obklad, které musí přesahovat nejméně o 300 mm krajní komínové průduchy (např. ve štítové zdi apod.).

Při montáži jednovrstvého komína z bloků nebo keramických tvárnic musí být spáry mezi jednotlivými komínovými dílci utěsněny proti pronikání spalin nebo přisávání vzduchu. Komínové bloky nebo tvárnice musí na sebe přesně navazovat a musí být pevně spojeny (určuje technologický předpis výrobce). Montáž má být zvolena tak, aby ložná spára mezi dílci byla mimo konstrukci stropu (pro usnadnění kontroly těsnosti spár). Do komína nesmějí být kotveny žádné jiné konstrukce – držáky antén, fotovoltaických článků apod. Kotvy sběrače hromosvodu nesmějí poškodit vnitřní plášť komína nebo komínové pouzdro. Montují se na straně odvrácené od komínové lávky (nebezpečí úrazu při vymetání.

V praxi se velmi často setkáváme s nedodržováním technologie vyzdívání a oprav komínů.

Velmi častými závadami jsou: neprovedená omítka vnitřní stěny průduchu, používání ¼ cihel na přepážky průduchů, neprovedení omítky ve stropě, chybná orientace osazení komínových pouzder, neprovedení čisticích otvorů, neosazení komínové lávky nebo adekvátního technického zařízení pro čištění průduchu, nedodržení normativních výšek nad střešním pláštěm, zbytečná montáž komínových nástavců.







Na snímku vlevo je nepřípustná konstrukce spalinové cesty z kanalizačních trub, které jsou méně než 30 mm od střešních latí. Na prostředním snímku je zachycena komínová hlava individuálního komína s takzvanou dilatací. Navrtáním betonové hlavy byly poškozeny i komínové vložky. Třetí snímek ukazuje důsledky neodborné opravy komínového pláště: Kvůli omítnutí cementovou maltou se začaly již po dvou zimních obdobích odtrhávat celé kusy omítky.



Nesmyslné, leč masové montáže komínových nástavců na komínová ústí jsou velmi běžnou překážkou v montáži komínových vložek.

Při výpočtu tahových podmínek je třeba tento nástavec zahrnout jako samostatný úsek s odlišnými tepelnými vlastnostmi.

Podle technologického předpisu jsou komínové nástavce mnohdy nečistitelné, protože kominík nesmí stát na komínové hlavě, komínová lávka chybí a není zhotoven ani příslušný čisticí otvor.

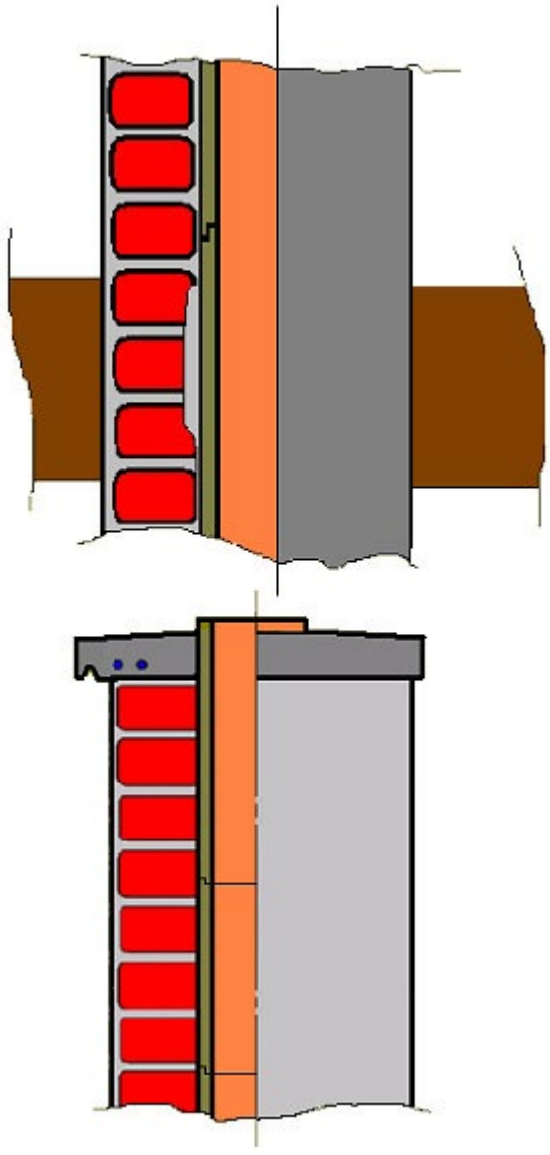
Komín s ochranným pouzdrem

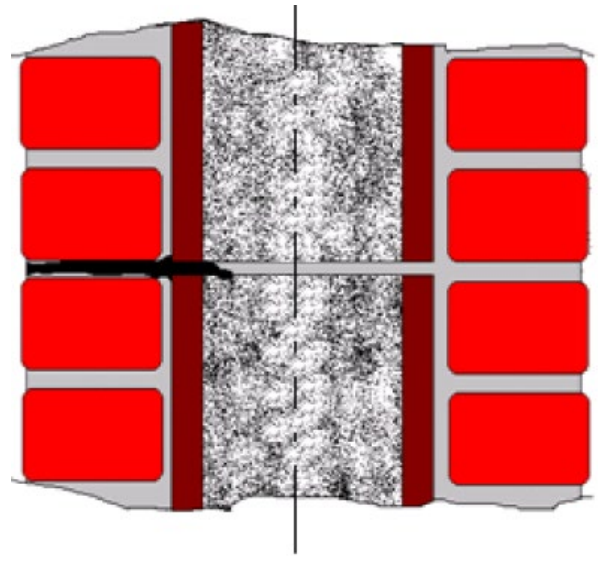
Pokud celá stěna komínového průduchu jednovrstvého zděného komína nevyhovuje (síla stěny, těsnost, tepelný odpor stěny), vytvoří se komínový průduch z ochranného pouzdra.

Ochranné pouzdro musí být provedeno takto:

a) u komína podlažního po celé výšce;

b) u komína průběžného po celé účinné výšce a ještě nejméně 500 mm pod půdicí sopouchu připojeného spotřebiče. Pokud nevyhovuje pouze část stěny komínového průduchu jednovrstvého zděného komína, musí být osazeno ochranné pouzdro tak, aby tuto nevyhovující část stěny přesahovalo nejméně o 150 mm na obě strany. Pouzdro nesmí být vytvořeno z nevhodného materiálu (kanalizační trouba). Ochranné pouzdro se osazuje i v místech průchodu poškozeného komína přes stropní konstrukci, přičemž musí přesahovat poškozené místo o 500 mm. Vsouvání komínového pouzdra do poškozeného místa může při neodborném provedení působit potíže při dalším využití průduchu. Jestliže do komína s rozměrem 15 × 15 cm je použito pouzdro 14 cm, pak ve stropě dojde k zúžení průduchu a následným problémům při osazování komínové vložky. Pokud není pouzdro pečlivě zalito maltou, v místě poškození proniká sálavé teplo do stropní konstrukce a při komínovém požáru dochází ve stropě k zahoření.



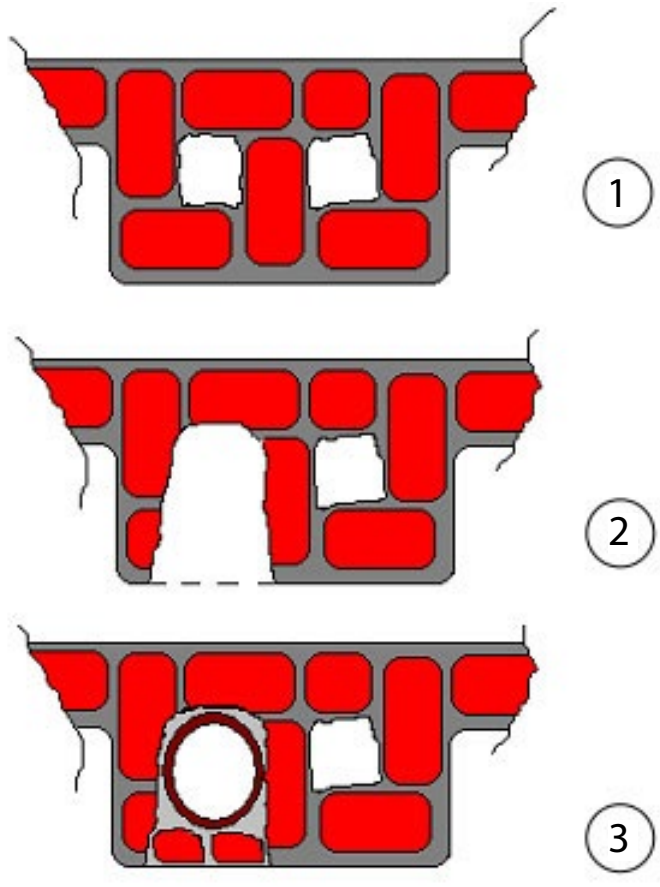


V půdním prostoru, kde nebývá komín na pevná paliva s ochranným pouzdrem zomítán, hrozí nebezpečí, že se ložná spára ochranného pouzdra a ložná spára zdiva setkají. V případě, že není zdění pláště provedeno dokonale, vznikne netěsnost, která způsobí požár v půdním prostoru.

Komínová pouzdra jsou částí jednovrstvých komínů. Komíny takové konstrukce nemají odolnost vůči vlhkosti, takže jsou nepoužitelné pro zapojení pracující v mokrém provozu. U komínů na pevná paliva tvoří důležitou součást konstrukce, která umožňuje daleko bezpečnější čištění vypalováním.

Materiály komínových ochranných pouzder

Ochranná pouzdra se začínala používat koncem třicátých let 20. století, zejména pro sanace stávajících komínů, do kterých byly namísto lokálních spotřebičů montovány etážové a ústřední zdroje vytápění (u továrních a průmyslových komínů se ochranná pouzdra používala daleko dříve). Jejich montáž byla prováděna do vysekané drážky původního komína. Po osazení pouzder byla drážka opět zazděna. V drtivé většině realizací byla zmenšena původní síla stěny komínového pláště.



1) *Původní dvouprůduchový komín určený k sanaci jednoho komínového průduchu vsazením komínového ochranného pouzdra.*

2) *Komínový plášť je po celé účinné výšce prosekán, je zvětšena plocha původního průduchu.*

3) *Do zvětšeného průduchu jsou vsazována komínová ochranná pouzdra a nakonec je dozděn komínový plášť.*

Ochranná pouzdra byla vyráběna z materiálů odolných vůči vysokým teplotám. Z pálené keramické suroviny byla zhotovována komínová pouzdra pravoúhlého tvaru s rozměrem cca 20 × 20 cm, nebo byla vyráběna pouzdra kulatá ø 20 cm.

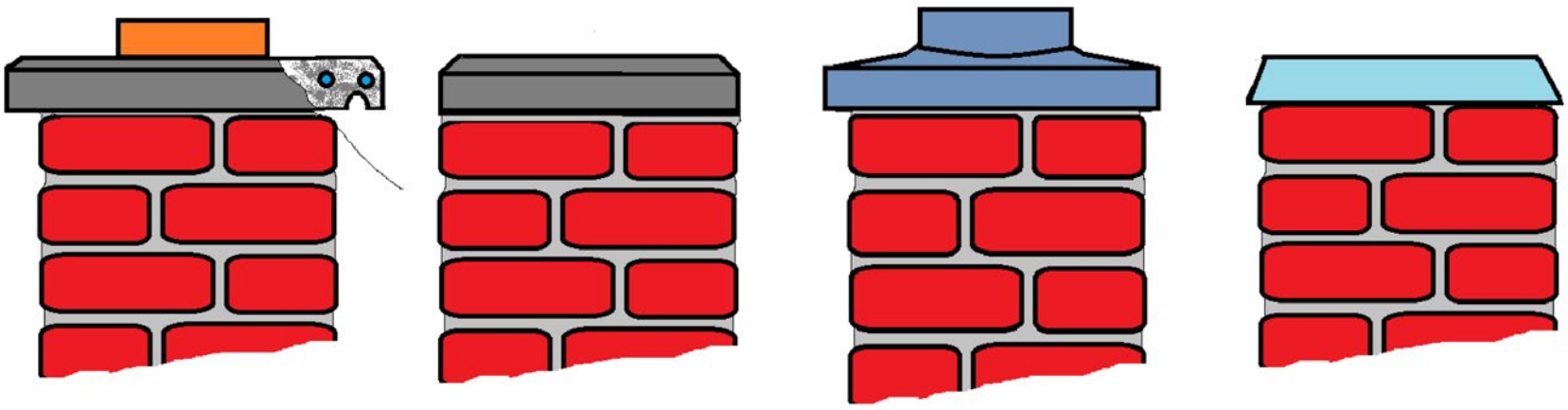
Z nedostatku jiných materiálů na trzích museli stavebníci používat i jiné, náhradní druhy zboží, které nebyly pro komíny příliš vhodné. Používaly se drenážní a kanalizační trouby, nebo i roury ocelové.

Často používaným materiálem byl osinkocement. Materiál byl tenkostěnný, v délkách od 0,5 do 5 m relativně lehký, s poměrně velkým tepelným odporem stěny. V šedesátých letech se tedy stal materiálem, který chránil komíny proti destrukci od spalin a kondenzátů. Nevýhodou byla nasákavost, která způsobovala havárie v nadstřešní části, kterou tvořil komínový nástavec. Také nesnesl lokální přehřátí při vyhoření komínů. V letech devadesátých byl jako stavební materiál vyřazen, protože azbest je látkou vysoce karcinogenní.

Provedení komínové hlavy

Komínová hlava je nejvyšším místem komínové konstrukce. Chrání komínové zdivo před povětrnostními vlivy a proti účinkům zplodin hoření, zejména u tuhých a kapalných paliv. Nad komínovou hlavou je v technicky odůvodněných případech montován ještě komínový nástavec, který prodlužuje účinnou výšku na provozně uspokojivý stav. Komínová hlava se provádí několika způsoby, a to: vybetonováním na místě, osazením prefabrikované krycí desky, nebo oplechováním materiálem, který odolává účinkům zplodin hoření uvažovaného paliva. Betonovaná hlava má dvojí provedení: Buď je vybetonována s přesahem, na kterém je okapní drážka, nebo lícuje se zdivem komína. Obě varianty mají své zastánce i odpůrce.

Komínová hlava s přesahem lépe chrání povrch komína před stékající vodou, komínová hlava lícovaná má lepší aerodynamické vlastnosti, zejména v místech s častými poryvy větrů.



Provedení komínové hlavy: *zleva – betonová deska s přesahem, betonová deska lícovaná, prefabrikovaná deska, plechové krytí*

Kontrolní otázky:

1. Co je jednovrstvý zděný komín?
2. Jak musí být provedeno ochranné pouzdro komína?
3. Jaká jsou provedení komínové hlavy?

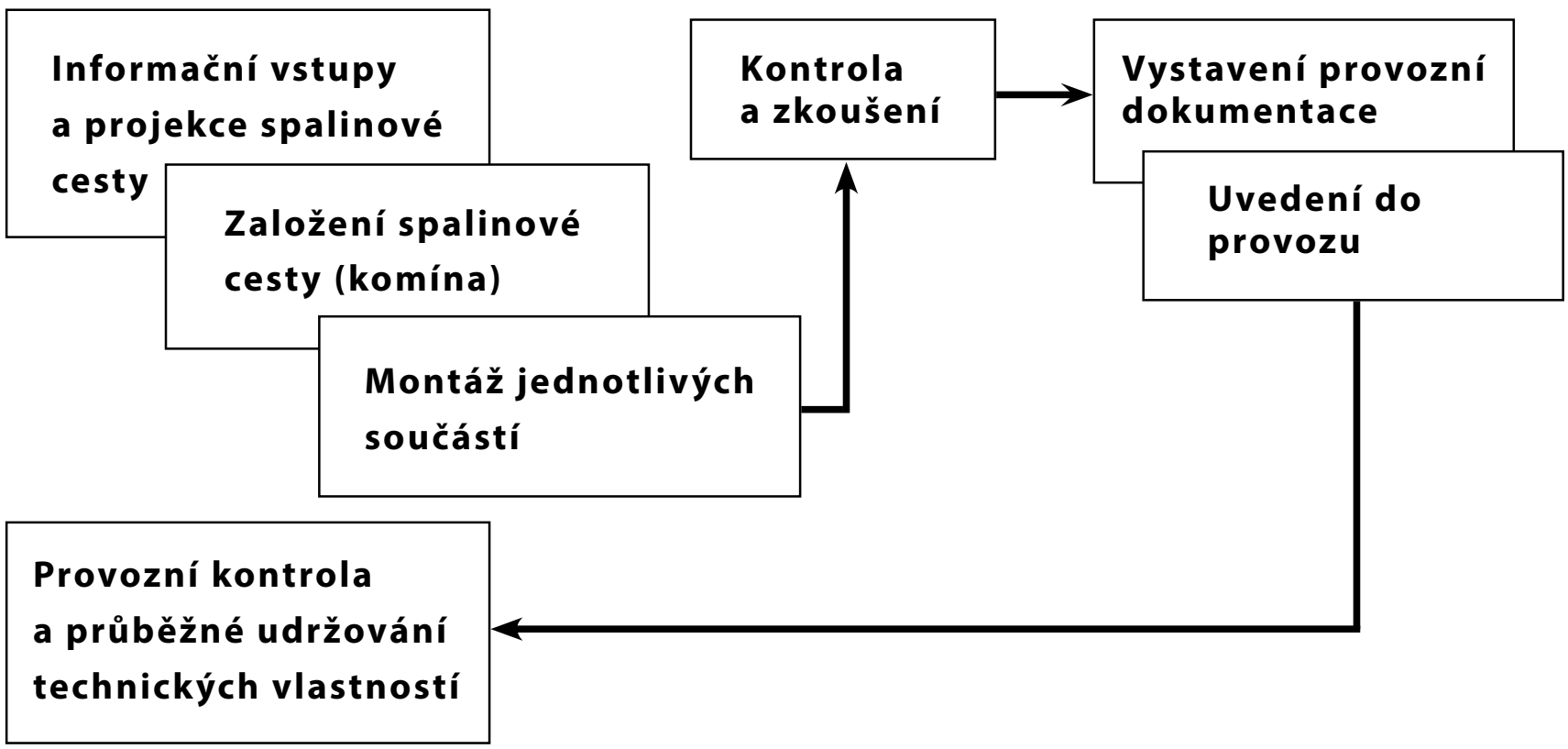
VIDEO **KOMÍNOVÝ SYSTÉM HELUZ KLASIK**



** Pro další volby zobrazení videa klikněte pravým tlačítkem myši.*

7.4 VOLBA SPALINOVÉ CESTY

Hlavní zásadou pro výstavbu spalinové cesty je splnění požadavků určujících podmínek na vlastnosti spalinové cesty (srovnej s označováním komínových konstrukcí dle EN 1443).



Zde je třeba mít dostatečné množství **vstupních informací**. Mezi hlavní patří druh a typ spotřebiče, místo montáže, stavebně-technické podmínky v místě montáže, technologický postup a finanční krytí od investora. Nesmíme zapomenout na **identifikační štítek**, který dodává výrobce systému a zhotovitel je povinen tento identifikační štítek předat uživateli k provedení revize spalinové cesty. **Založení** spalinové cesty (komína) musí být provedeno tak, aby nebylo třeba řešit problémy s prováděním prostupů vodorovnými konstrukcemi, dodatečné úhyby a jiné práce, které zvyšují montážní cenu. Při **montáži** součástí spalinové cesty musíme dbát o dobré technické provedení a plnou funkčnost všech dílů (kontrolní, čisticí, odvod kondenzátů, jímání sazí apod.). Celá montážní činnost je prověřena při **kontrole** a **zkoušení**. Po montáži je třeba předat investorovi veškerou dostupnou dokumentaci: návod na použití, doklady pro certifikaci použitého materiálu, účetní dokumentaci a nakonec také výchozí revizní zprávu. Zhotovitel části spalinové cesty nemusí doložit revizní zprávu, tuto vyhotovuje osoba s vyšší kvalifikaci. Revizní zprávou dojde k oficiálnímu uvedení spalinové cesty do provozu. Její provozní spolehlivost je udržována pomocí pravidelných kontrol a čištění, včetně odstraňování provozních závad.

Prvním a nejdůležitějším krokem je řádné zpracování projektu spalinové cesty včetně příslušných výpočtů, označení vhodných materiálů pro konstrukci spalinové cesty, řešení místa a prostoru vyústění spalin a neposledně způsob přívodu spalovacího vzduchu.!!!

Další zásadou je bezpečný odvod spalin do volného ovzduší. Na ně se váží podmínky požární bezpečnosti.

Bezpečným odvodem spalin rozumíme stav, kdy veškeré spaliny vznikající při spálení daného paliva jsou prouděním ve spalinové cestě odvedeny do místa, kde není nebezpečí, že by mohly při nadýchání způsobit poškození zdraví osob nebo vznik požáru. Spaliny v celém svém objemu jsou ve volném ovzduší rozptýleny a zředěny natolik, že nemohou působit toxicky.

Volba druhu a typu materiálu je odvislá od použitého paliva, výstupní teploty na kouřovém hrdle, výkonu i na celkové uvažované výšce komína, resp. spalinové cesty.

Zatímco pro normální domovní nebo bytové spotřebiče postačí ve většině případů pouhý odečet z provozního grafu spalinové cesty zpracovaný dodavatelem vložkovacího materiálu, u kotlů s většími výkony nebo v kaskádovém zapojení je třeba provést výpočet. Při výpočtu je důležité dosadit správné výpočtové hodnoty, jinak celý výpočet ztratí platnost. Pro běžná plynná a pevná paliva nebývá problém s volbou materiálu spalinové cesty. Ten nastává při použití buď alternativního paliva, nebo například bioplynu. Zde je třeba sáhnout k vysoce odolným materiálům od renomovaných výrobců. Jakákoliv snaha o improvizaci se v krátké době nevyplácí.



***Vlevo** – nevhodná komínová dvířka na vícevrstvém individuálním komíně, před komínem není nehořlavá podlaha. **Uprostřed** – neodborně vyzděná nadstřešní část komína a neodborně provedená komínová hlava. **Vpravo** – límec kontrolního kusu je zabetonován ke komínovému plášti.*

Nový jednovrstvý komín

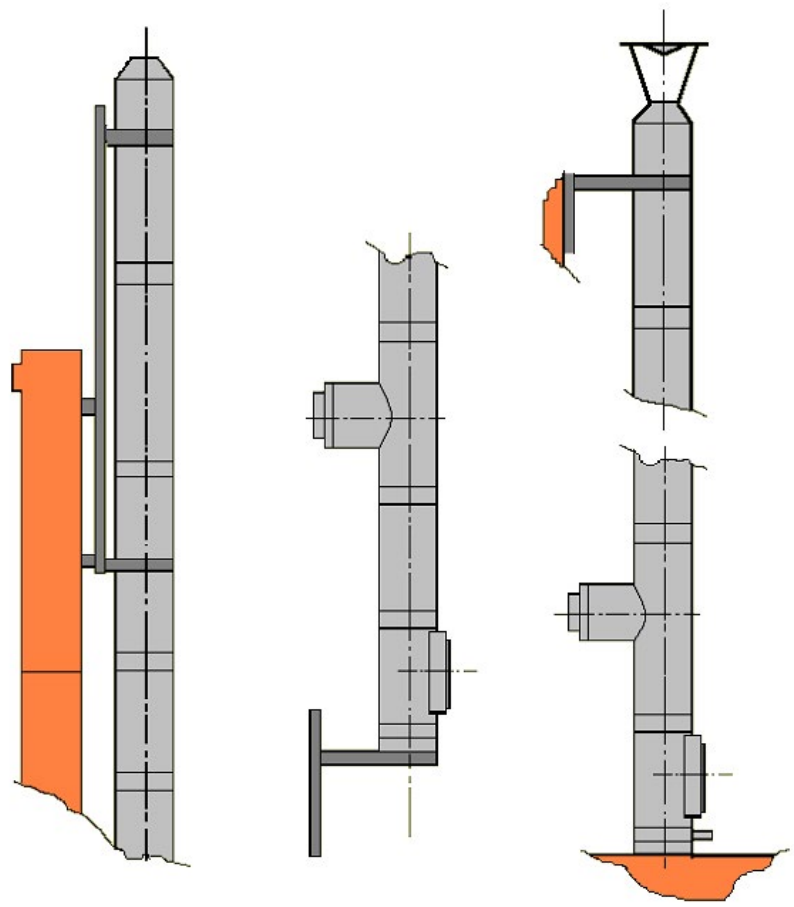
Při výstavbě nového komína je nutné uvážit, jaká konstrukce bude odvádět spaliny – fáze projekce. Pokud je zvolen jednovrstvý komín, je mnoho lidí přesvědčeno, že je levnější než vícevrstvá systémová konstrukce.

Do celkové kalkulace však nezahrnou zvýšený náklad na založení komína – má větší hmotnost. Další náklad je na manipulaci s materiálem, je větší spotřeba malty, v mnoha případech jsou osazovány keramické šamotové vložky včetně izolací, takže nakonec je

původně levnější konstrukce až o třetinu dražší. Klasická zednická firma nadto chybně provede veškeré otvory (vybírací, sopouch i vymetací) a nevhodnou komínovou hlavu, takže po krátkém čase jsou odtrženy sopouch i límec vymetacích dvířek.

Kovový komín

Další variantou při zbudování spalinové cesty je systémový kovový komín. Má nesporné výhody, ale také své vlastnosti, se kterými musí uživatel počítat předem. Mezi kladné vlastnosti patří jeho nízká hmotnost, stavebnicové provedení a u většiny výrobců také množství komponentů, které jej řadí mezi univerzální výrobky. Technickou vlastností, která se může počítat mezi nevýhody, je horší odolnost vůči chemickému poškozování komínové vložky sloučeninami síry, dusíku a halogenů. Nerezové komínové systémy (stejně jako komínové vložky pro sanace) nelze používat pro montáže v kadeřnictvích, polygrafických dílnách, pro čistírny odpadních vod, ve skladech chemických látek a barev, do stolařských dílen, kde se pracuje s dřevotřískami, apod. Všechny nečistoty a chemické látky nasávané do spalinových cest atmosférických spotřebičů působí ve spojení s kondenzáty bodovou korozi.



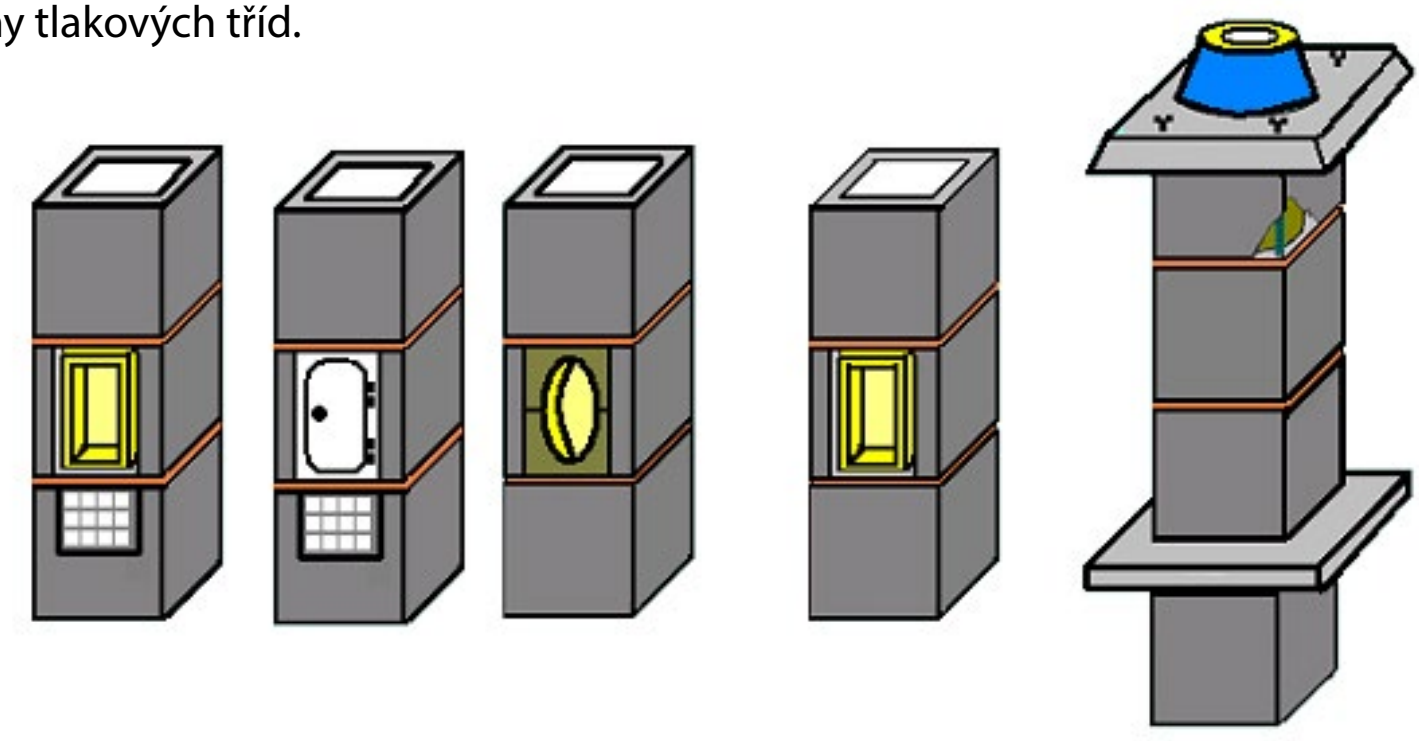
Další vlastností, která může být chápána jako nevýhoda kovových komínů, je možnost vzniku tepelného mostu ve spojích jednotlivých segmentů komínového tělesa.

Třívrstvé komíny jsou velmi variabilní. Lze je používat jako komíny vnitřní i vnější, lze provádět úhyby pro obcházení výstupků staveb, ústí komína může být volné, může na něm být osazena Meidingerova deska nebo lapač jisker. Plášť komína musí být spojen se sběračem hromosvodu, pokud je jím budova vybavena. Výhodou je možnost vyrobit na zakázku i jiné průměry vložek než typizované. Velmi problematický je průchod přes hořlavou stěnu dřevostavby pro pevná paliva. Zejména v provedení jako „svislý kouřovod

s funkcí komína“. V případě uzavření stropních a střešních prostupů je velké nebezpečí zvýšení teplot v uzavřeném prostoru a vznik požárů od komína. Vyžaduje zkušenost montéra, který nesmí opomenout jakýkoliv detail v provedení. Komínový plášť, resp. plášť sopouchu je tepelný vodič, který nejen odvádí teplo z místnosti montáže, ale také může být příčinou požáru při neodborném provedení prostupů.

Keramický komín s kovovým pláštěm

Ve vývojové řadě systémových komínů je nejnovější systém, který používá na plášť komína ocelový obal, ale uvnitř, namísto běžných ocelových vložek, se nachází komínové vložky z izostaticky lisovaného šamotu. Tato moderní hmota má velkou tepelnou odolnost, je odolná vůči všem látkám narušujícím kovové povrchy, a navíc má téměř nulovou nasákavost. Oproti těmto výhodám stojí poměrně malá odolnost proti mechanickému poškození. Izostatické komínové vložky na rozdíl od nerezových bez problému snesou komínové požáry, ale nesnesou hrubé zacházení představované například čištěním pomocí železné koule. Celá montáž takové spalinové cesty vyžaduje určitou zkušenost, aby nemohlo dojít k poškození dílců. Nejčastěji je poškozen sopouch z důvodu neodborného připojení spotřebiče. Keramický komín může být použit (za předpokladu správného dimenzování a montáže) pro všechny druhy paliv a všechny druhy tlakových tříd.



Keramický komín s betonovým pláštěm

Keramické komíny, tedy vícevrstvé konstrukce, jsou na trzích Evropy už kolem padesáti let. Za tu dobu prošly vývojem tak, jak se postupně měnily parametry spotřebičů a jak bylo postupně tuhé palivo nahrazováno tranzitním zemním plynem. Zvýšila se účinnost spotřebičů i otopných soustav, takže i spaliny spotřebičů na pevná paliva se postupně dostaly těsně nad hranici kondenzačních teplot.

Výrobci museli vyřešit materiálovou skladbu komína jako celku, ale stavební veřejnost dodnes principy platné pro montáže vícevrstvých keramických komínů ignoruje nebo nechápe.

Základním principem komína s keramickou vložkou je odsoušení vlhkosti, která difúzně proniká stěnou vložky. To je zajištěno různým provedením systému zadního odvětrání. Sloupec komínových vložek mění podle dosažené teploty svoji délku, takže pevné spojení sopouchu, dvířkových kusů a jiných kontrolních otvorů s pláštěm komína vede k jejich poškození a následně k pracné a nákladné sanaci. Dvířka uzavírající kontrolní a čisticí otvory musí být provedena tak, aby umožnila posuv sloupce komínových vložek bez ztráty těsnosti. Nejsou-li takto provedena, dostávají se kondenzáty nebo saze na izolaci a zacpávají průduchy zadního odvětrání.

Keramický komín s betonovým pláštěm:

***1** – izolační deska sopouchu – čelní deska*

***2** – sopouch tvarovky*

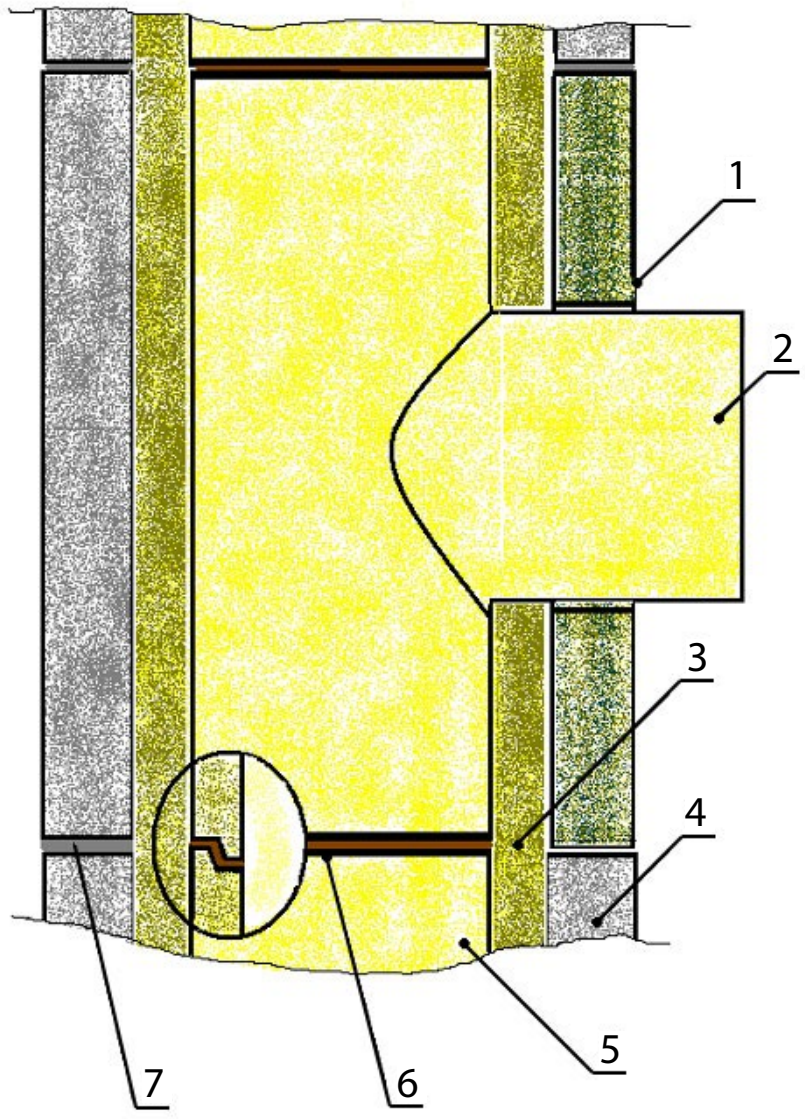
***3** – izolační rohož*

***4** – tvárnice – plášť komína*

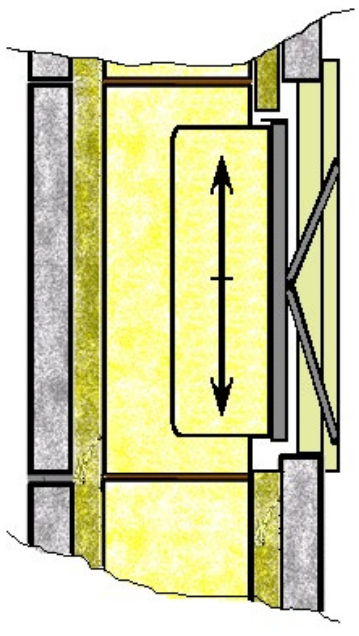
***5** – komínová vložka*

***6** – ložná spára vyplněná tmelem*

***7** – ložná spára tvárnice pláště*



Pružné uložení vnitřních těsnicích dvířek umožňuje svislý osový posuv vnitřní komínové výstroje (vložek) vůči plášti komína.



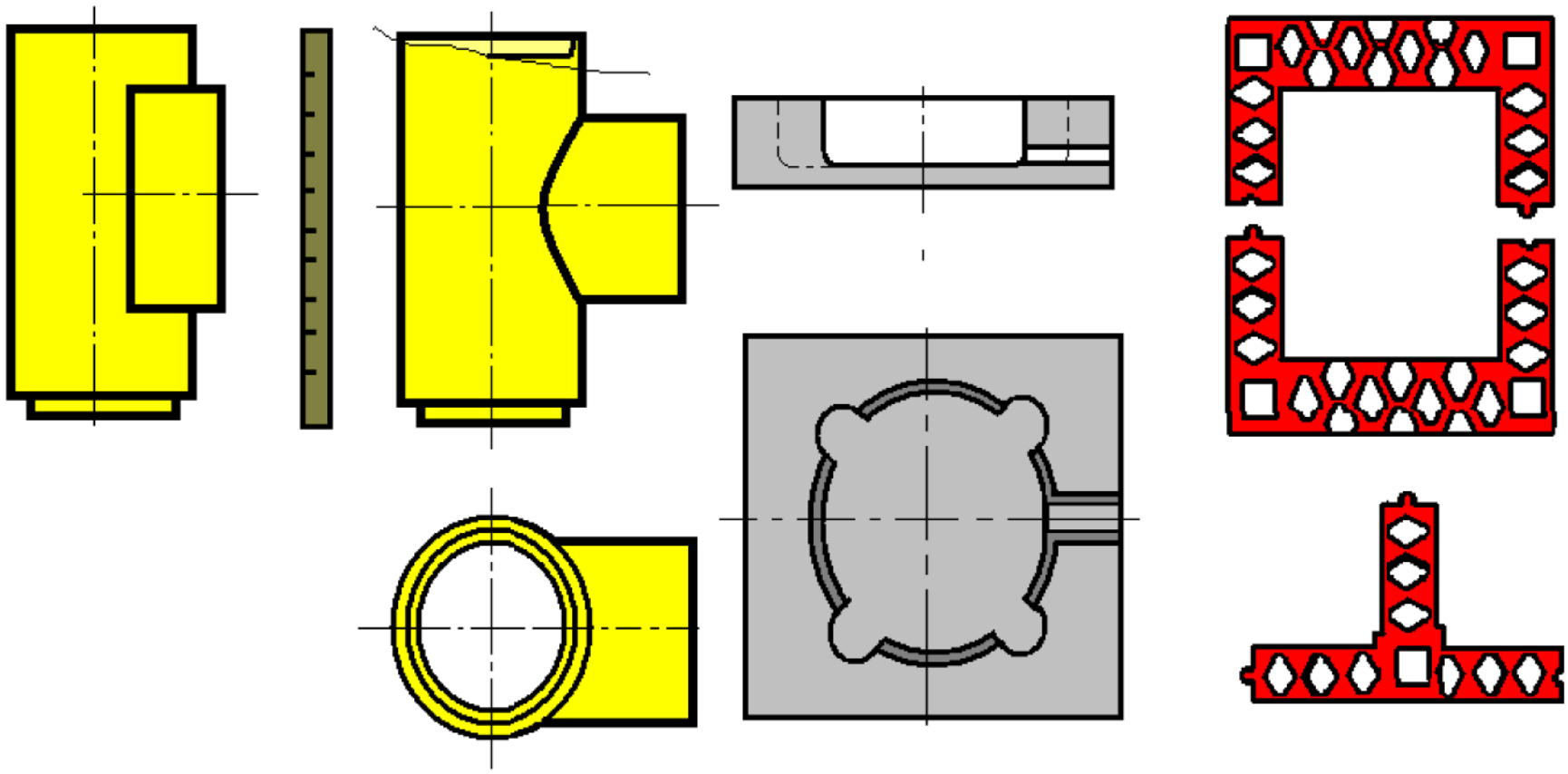
Poznámka: Termín výstroj komína nemá normativní základ, je užíván výrobci systémových komínů: Plášť zůstává stejný, komínová vložka může být keramická, kovová, nebo plastová – odtud tedy výstroj komína.

Keramický komín s pláštěm z porothermického zdiva

Tento typ komína má univerzální použití za předpokladu splnění požadavků, které určí výrobce (tlaková a teplotní třída, používaná paliva apod.).

Pro sanaci se užívá několik metod, jejichž použití je podmíněno technickým stavem komína a parametry plánovaného spotřebiče.

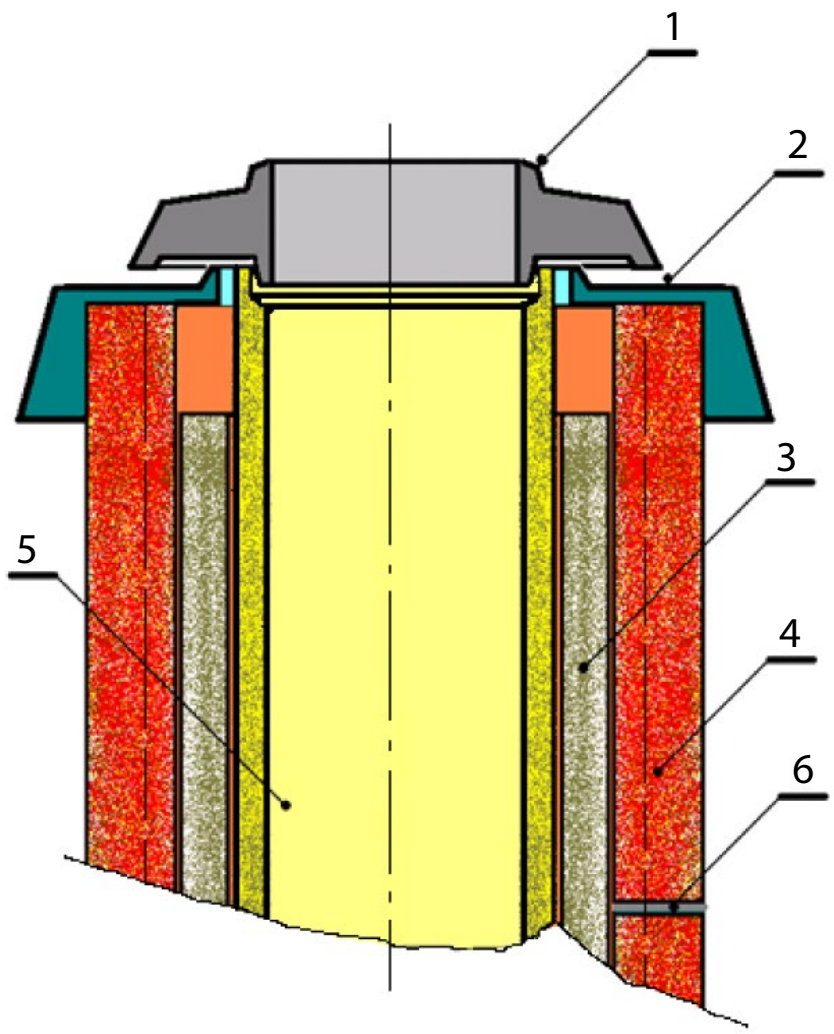
Pokud je sanace podmíněna modernizací nevyhovujícího spotřebiče paliv, musíme vycházet z velikosti předchozího a také z technických možností stávajících stavebních konstrukcí.



Použití porothermického zdiva na plášť komína je jedna z novějších technologií výstavby komínových konstrukcí. Jedná se principiálně o stejný způsob výstavby jako u komínů s betonovou tvárnicí. Skladba komponentů však umožňuje výstavbu víceprůduchových komínů bez použití dvou a víceprůduchových tvárnic, protože používá vložný T-prvek, kterým se nadstaví o potřebný půdorysný modul.

Půdice komína je zakládána na betonový prvek s integrovanou miskou pro odvod kondenzátů.

Izolační rohož se neliší od jiných výrobců. Je to segmentovaný přířez odpovídající vždy jednomu průměru komínové vložky, na rozdíl od obvodové pálené tvarovky, která je univerzální pro tři průměry komínových vložek. Provedení komínové hlavy je standardní pro funkci zadního odvětrání.



Provedení komínové hlavy se systémem zadního větrání u porothermického komína:

***1** – litinová nebo keramická krycí miska*

***2** – krycí deska ze skleného laminátu*

***3** – izolační kamenná vata*

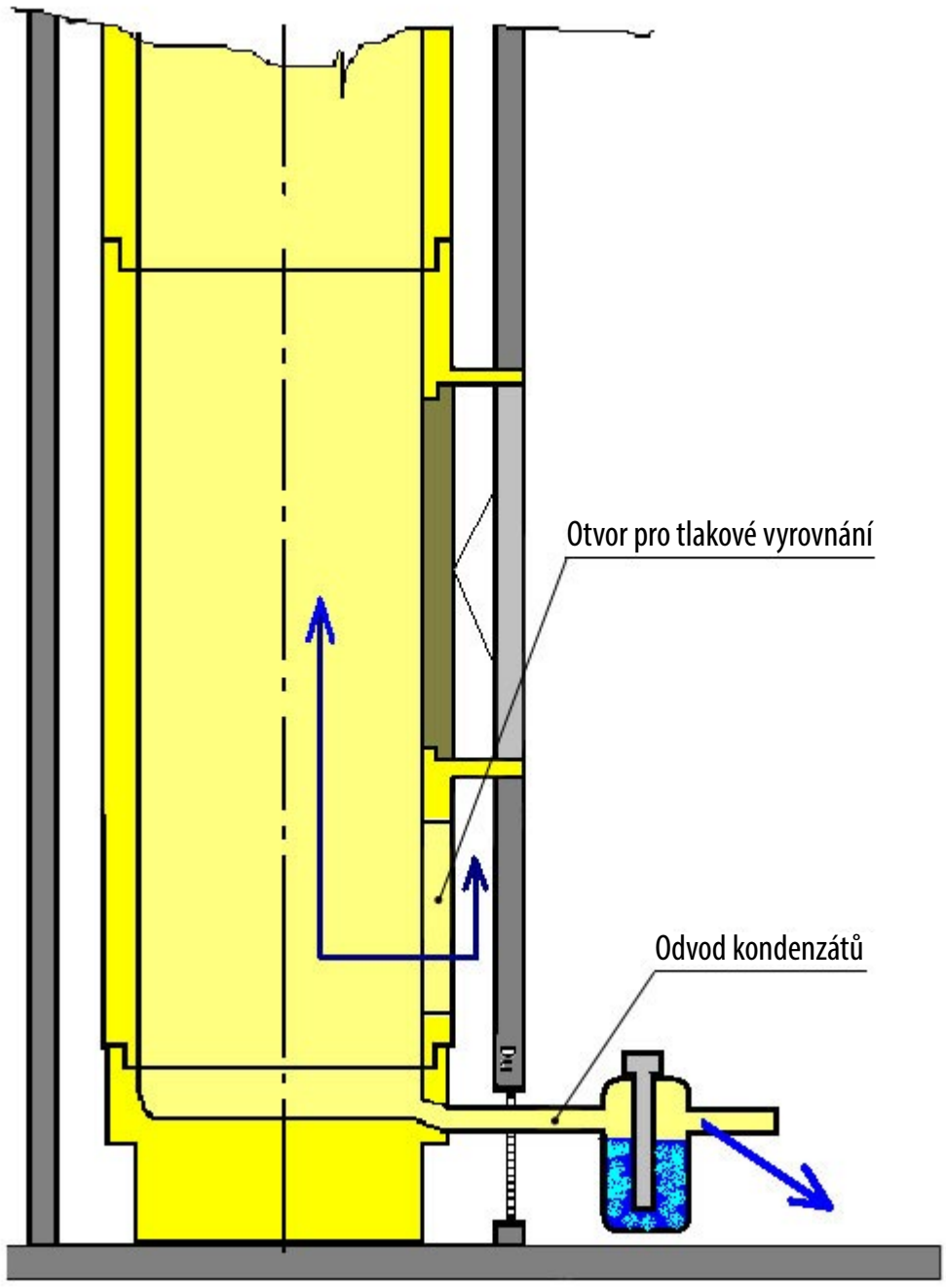
***4** – tvárnice*

***5** – komínová keramická vložka*

***6** – lepicí tmel (malta) v ložné spáře tvárnice*

Keramický komín pro koncentrické vzduchospalinové vedení

Potřeba zapojení více spotřebičů z pater nad sebou iniciovaná úsporou půdorysné plochy staveb vedla výrobce obou druhů předešlých konstrukcí – tedy s porothermickou nebo betonovou tvárnicí komínového pláště k zavedení těchto výrobků. Vnitřní výstroj, tedy komínová vložka, je volena podle požadavků na těsnost, teplotu spalin i s ohledem na odvod kondenzátů: keramická, ocelová, nebo plastová. Do komína není vkládána tepelná izolace a vzniklá dutina mezi tvárnicí a vložkou je využívána k vedení spalovacího vzduchu. Půdice komína je vybavena otvorem pro tlakové vyrovnání.



Keramický komín pro koncentrické vzduchospalinové vedení

Jednovrstvý keramický komín

Těchto komínů je na trhu velmi málo, snad z důvodu nedůvěry veřejnosti k jednovrstvé tenkostěnné konstrukci. Jednovrstvé keramické komíny mají výhodu v menší zastavěné ploše, ale nemají vyřešeny montážní detaily, jako jsou komínová dvířka, prostupy stropní konstrukcí a prostupy hořlavými stěnami. Výrobce dodává spolu se svými materiály běžná komínová dvířka. Jejich zabudování je zdrojem mnoha závad. Při průchodu komína obytnými místnostmi je vhodné z důvodu prostupu tepla komínový plášť (pro pevná paliva) obezdívat, což dodatečně zvyšuje náklady, takže se cenově vyrovnávají s třívrstvými konstrukcemi.

Kontrolní otázky:

1. Jaká je nejdůležitější zásada pro výstavbu spalinové cesty?
2. Jaké jsou možnosti výstavby spalinové cesty?
3. Jaké jsou nevhodné příklady výstavby spalinové cesty?

7.5 POSTUPY ČIŠTĚNÍ SPALINOVÝCH CEST DLE TYPU KOMÍNA, KOUŘOVODU A DRUHU PALIVA

*Pro čištění spalinových cest byla stanovena **technická pravidla** registrovaná Hospodářskou komorou České republiky jako **TPK K03-01**. Tato technická pravidla (dále jen TPK) platná od 1. 1. 2011 nahrazují podobný dokument vydaný Sdružením kominických služeb ČSFR z roku 1990. Upravují technologii provozní údržby – čištění průlezných a neprůlezných komínů z půdy nebo střechy, čištění kouřovodů a výběr pevných znečišťujících částí.*

Rozsahem se zabývají provozním čištěním komínů a kouřovodů od všech spotřebičů na pevná, kapalná, plynná paliva s přirozeným nebo umělým odvodem spalin (tlaková třída N1, N2) a přetlakovým odvodem spalin přetlakem na spalinovém hrdle do 200 Pa (tlaková třída P1, P2) a s přetlakem do 5 000 Pa (tlaková třída H1 a H2).

Nevztahují se na volně stojící komíny o vnitřním průměru komínového průduchu 800 mm a větším nebo o stavební výšce nad 60 m.

Používané názvosloví vychází z ČSN EN 1443 a 734201 v platném znění.

Pravidla jsou ve smyslu ČSN EN 45020 normativním dokumentem. Čištění komínů a kouřovodů se provádí v intervalech, které jsou v souladu s nařízením vlády 91/2010 Sb., o podmínkách požární bezpečnosti při provozu komínů, kouřovodů a spotřebičů paliv. Čištění komínů a kouřovodů provádí způsobilá osoba, kterou je držitel živnostenského oprávnění v oboru kominictví.

K čištění patří zejména: odstraňování pevných usazenin ze spalinových cest spotřebičů paliv, odstraňování pevných zbytků hoření z neúčinné výšky komínových těles a odstraňování kondenzátů ze spalinové cesty; čistí se i příslušenství spalinové cesty, jako jsou lapače jisker, tlumiče hluku, komínové hlavice, výměníky, regulátory tahu aj. Technologický předpis řeší také principy bezpečnosti při vymetání ze střešní lávky nebo z komínové lávky umístěné na plášti komína i přístupových cest pro čištění komínů.

Čištění jsou nejvíce prováděna mechanickými prostředky, chemickými prostředky nebo vypalováním podle zvláštních TPK (06-01).

Vybírání pevných znečišťujících částí

Při vybírání pevných znečišťujících částí je třeba dodržovat opatrnost, aby místo vybírání nebylo příliš zasaženo kominickou činností. Pokud jsou saze a jiné pevné látky vybírány z prostor k tomu určených (sklepy, chodby), je třeba dávat pozor pouze na to, aby nebyly horké saze ukládány na volné skládky nebo do hořlavých nádob. Vybírané saze se ukládají do nádob připravených provozovatelem spotřebiče. Pokud obsahují tuhé zbytky hoření i saze, jedná se nebezpečný odpad. **Odpad je majetkem objednatele, který ho vyprodukoval, je tedy povinen jej likvidovat zákonným způsobem.**

POZNÁMKA: Všechny saze jsou hořlavý materiál, který nemá být skladován na volně přístupných plochách. K jejich vznícení může dojít např. odhozeným nedopalkem cigarety. Saze současně patří mezi nebezpečné látky a tomu odpovídá i způsob jejich likvidace.

Pevné znečišťující části – zbytky hoření

Při spalování všech druhů paliva (i zemního plynu) mohou vznikat zbytky po hoření jako důsledek nedokonalého spalování. Tyto zbytky se usazují zejména v účinné výšce spalinové cesty jako saze. Při spalování plynných paliv, která neobsahují uhlík, takové nebezpečí nehrozí.

Druhy sazí:

Základním druhem sazí jsou **saze prašné**. Vznikají nedokonalým okysličením jak plynné složky paliva, tak při dohořívání pevného zbytku. Charakteristické jsou pro spalování hnědého uhlí, hnědouhelných briket a dřevní hmoty obsahující pryskyřice (borovice, bříza, ovocné stromy). Tyto saze se mohou usazovat v poměrně velkých vrstvách a nadto obsahují mnoho dutin. Při vyhořívání se uvolňují a spolu s ostatními spalinami proudí komínovým průduchem. V okamžiku, kdy opustí komínový průduch, dojde k jejich prudkému okysličení, takže nad komínem vzniká charakteristický hořlavý oblak připomínající atomový hřib. Saze hoří za vzniku silného hučivého zvuku a s vysokou ohnivou stopou nad komínovou hlavou. Při dohořívání vyletují z ústí komína poměrně lehké žhavé spečené kusy, které mohou dopadat i v poměrně velké vzdálenosti od ústí komína. Prašné saze jsou snadno odstranitelné i měkkými kartáči, znečišťují střechu i její okolí.

POZOR! *Existují provozovatelé spotřebičů, kteří spalují plastické hmoty. Při spalování polystyrenu, PVC a jiných plastů obsahujících např. halogeny jsou saze velmi toxické. Projeví se vyrážkami a tvorbou puchýřků na citlivé pokožce (zápěstí, loketní jamky, podpaží). Při nadýchání mohou způsobovat závažné poškození dýchacích orgánů.*

Jestliže palivo obsahuje olejnaté látky nebo plasty, vznikají při spalování **saze mastné**. Tvoří se nejen spalováním paliv kapalných, ale i tuhých s vyšším obsahem vody a pryskyřic (pryskyřice přírodní i umělé), nebo smolných látek (vlhké uhlí, borové dřevo, pelety z pokrutin olejnatých rostlin, pelety ze sena a slámy).

Povrch usazené vrstvy je sametově matný, na omak mastný, silně lpí na oděvu i rukou. Mechanickými prostředky jsou odstranitelné poměrně snadno, na větší vrstvy je třeba použít kominický strojek nebo slunce.

Při vyšší vlhkosti paliva a v nevhodném zátopovém režimu studených kotlů na pevná paliva vznikají **saze tvrdé**. Vylučují se jako krystalky dehtu v těch částech komína, kde je teplota spalin pod rosným bodem. Nejčastější výskyt je od místa průchodu průduchu posledním stropem pod půdou nebo od komínových dvířek až po ústí komína.

Jestliže je komínový nástavec tenkostěnný, přecházejí saze do konzistence sazí mokrých. **Saze mokré** mají opět pórovitou strukturu, ale obsahují více vody. Tak jako saze tvrdé, jsou odstranitelné intenzivnějším mechanickým čištěním, ale zárodečná vrstva pevně lpí na vnitřním povrchu komínového průduchu. Vrstva je tenká, takže není odstranitelná vypalováním. Při zapálení není schopna samostatného hoření. Odstranění je možné přidáním okysličovadla do paliva (Kominíček apod.) nebo jiným chemickým čištěním.

Dalším zvyšováním vlhkosti se stává konzistence sazí pastovitou. Odstraňování **sazí mazlavých** už bývá problematické. Mechanické způsoby, až na odfrézování, jsou málo účinné, a i při frézování je odstraněna pouze jejich část. Nadto může frézování poškodit vnitřní stěnu komína a pro kovové komíny je nelze použít. Dostatečně velká vrstva se dá vypálit.

Nejnebezpečnějšími sazemi jsou **saze smolné**. Usazeny bývají ve spalinových cestách spotřebičů na pevná paliva, u kterých je hrubým způsobem porušována technologická kázeň spalování. Mají strukturu pórovité houževnaté vrstvy, která při promrzání křehne a dá se odsekávat.

Střídáním horkého zátopového režimu a spalování s nízkou teplotou kouře dojde k vysušení a slití vrstvy sazí smolných. Vznikne velmi tvrdá a hladká vrstva **sazí skelných** (někdy saze slité). Jejich mechanické odstranění je možné frézováním, ovšem pouze v případě rovného komína s tvrdým povrchem a v případě, že průduchem ještě lze protáhnout frézovací hlavici. Jinak je možné skelné saze odstranit pouze odborným vypalováním, protože ani chemické čištění nebývá příliš účinné (zúžený průduch nedovolí nanášení okysličovadla na stěny komína).

Staré komíny mohou být vyřazeny z provozu, protože jejich technický stav vypalování neumožňuje. Velké problémy nastávají při montážích pyrolýzních kotlů do průleznych komínů. Tam je téměř nemožné saze vypálit a z ostatních způsobů čištění zbývá pouze chemické odstraňování. Komíny prosáknou dehty a jejich konstrukce je znehodnocena se všemi důsledky, např. pachovým zatížením obytných prostor.

Vypalování komína (řídí se § 7 NV91/2012 Sb.):

1) Vypalování komína je odstraňování pevných usazenin spalin, zejména dehtových, z průduchu komína jejich kontrolovaným spálením.
2) Komín se smí vypalovat pouze tehdy, pokud není možné odstranit pevné usazeniny spalin jiným způsobem, za předpokladu, že komín je odolný proti účinkům hoření, a nedojde-li vypalováním k narušení účelu, kterému má komín sloužit.
3) Komín může vypalovat pouze odborně způsobilá osoba, kterou je držitel živnostenského oprávnění v oboru kominictví nebo revizní technik komínů, a to za pomoci další k tomu způsobilé osoby.
4) Vypalování komína oznamuje majitel stavby místně příslušnému hasičskému záchrannému sboru kraje, a to nejméně 5 pracovních dnů přede dnem zahájení této činnosti.

Pro tuto činnost je nutné dbát na protipožární předpisy. Vypalování komína je úmyslné založení požáru za účelem odstranění tuhých zbytků hoření z komínového průduchu. Každý, kdo vypalování provádí musí mít dostatečnou zásobu hasebních prostředků na místě, je možné žádat asistenci jednotky HZS.

Pro vypalování platí několik důležitých zásad:

1) Vypalovat komín smí pouze osoba dostatečně zkušená – dříve platné předpisy stanovovaly 10 let praxe v kominictví.
2) Práci lze provádět pouze za příznivých povětrnostních podmínek: nesmí se provádět za silného větru, v období dlouhodobého sucha, za bouřky apod., před vypalováním je nutné provést pečlivou prohlídku stavby, je možné sejmutí obkladů, tapet, opláštění komína, nebo lišt kolem podlahy. V půdním prostoru je možné provést sondáž podlahy (nejvíce exponované místo při komínových požárech).
3) Osoba řídící vypalování musí mít k dispozici potřebný počet způsobilých a náležitě poučených osob.
4) Těsně před započetím práce je potřeba uvědomit příslušného operačního důstojníka HZS, po ukončení činnosti oznámit konec tamtéž. Hlášení je možné ve stanovené době před zahájením činnosti ohlásit i elektronickou poštou na HZS.
5) Vypalování se provádí po úsecích směrem shora k půdici komína. V případě, že nejsou osazena kontrolní dvířka, je možné vybourat otvor pro zapálení a řízení komínového požáru.
6) Během vypalování se odstraňují saze a průběžně hasí.
7) Před vypalováním dalšího úseku je nutné nechat komín odvětrat a ochladit.
8) Po ukončení vypalování je třeba odvětrat průduch a zkontrolovat uhašení sazí v nádobách (mohou vzplanout i za mnoho hodin po ukončení prací).

Po ukončení vypalování se provede revize komína.



Chronologický obraz řízeného hoření komína: *postupné rozhořívání a následné uhasínání řízeného komínového požáru při čištění*

V první fázi dojde k vysušení vrstvy sazí nejblíže zdroji zapálení (šedožlutý těžký čpavý dým), následuje zapalování plynných složek (dým zesvětlá) a plamenné hoření. Saze bobtnají a je třeba je odstraňovat, takže může dojít k několikerému opakování zápalu. Poslední fází je bezplamenné dohoření se samovolným opadem žhavého popela, který je nutné neprodleně při odběru z otvorů v komíně hasit.

Vypalování samotné je těžké zachytit, takže všechny snímky jsou téměř unikátní.

Rozhořívání řízeného komínového požáru:

VIDEO **VYPALOVÁNÍ – PRÁCE NA PŮDĚ**



* *Pro další volby zobrazení videa klikněte pravým tlačítkem myši.*

Čištění tuhých zbytků ve spalinových cestách na plynná paliva

U plynných paliv by se neměly vyskytovat saze, a když se vyskytnou, nejedná se nikdy o významná množství. Spalinová cesta je zanesena jen velmi malou vrstvou. Horší bývá znečištění hliníkovými silicemi nebo prachovými částicemi. U některých spalinových cest došlo i k takovému zneprůchodnění, že spaliny vnikaly do obytných prostor. Je zřejmé, že k výraznému zanesení nedojde během jedné topné sezony, ale je mnoho faktorů, které se podílejí na zrychlení zanášení zejména kouřovodů a sopouchů. Ve většině montáží v činžovních domech byly průduchy pravidelně – alespoň jednou ročně čištěny.



Sopouch zanesený prachem *pocházejícím z laku na vlasy. Ze snímku je zřejmé, že došlo k výraznému snížení průřezu odvodu spalin. Na protilehlé stěně jednovrstvého komína s ochranným pouzdrem došlo i k tvorbě tvrdých sazí.*

Zanášení tuhými zbytky má na svědomí i používání laků na vlasy v koupelnách s namontovaným spotřebičem, přítomnost srstnatých nebo pernatých domácích zvířat, žehlení napařovací žehličkou nebo domácí dílna, jejímž produktem bývá brusný prach nebo prach z textilních vláken. Často najdeme spalinové cesty na naprosto nevhodných místech, jako jsou stolařské provozy, provozy s občasnou lakýrnickou činností, v kadeřnictvích apod.

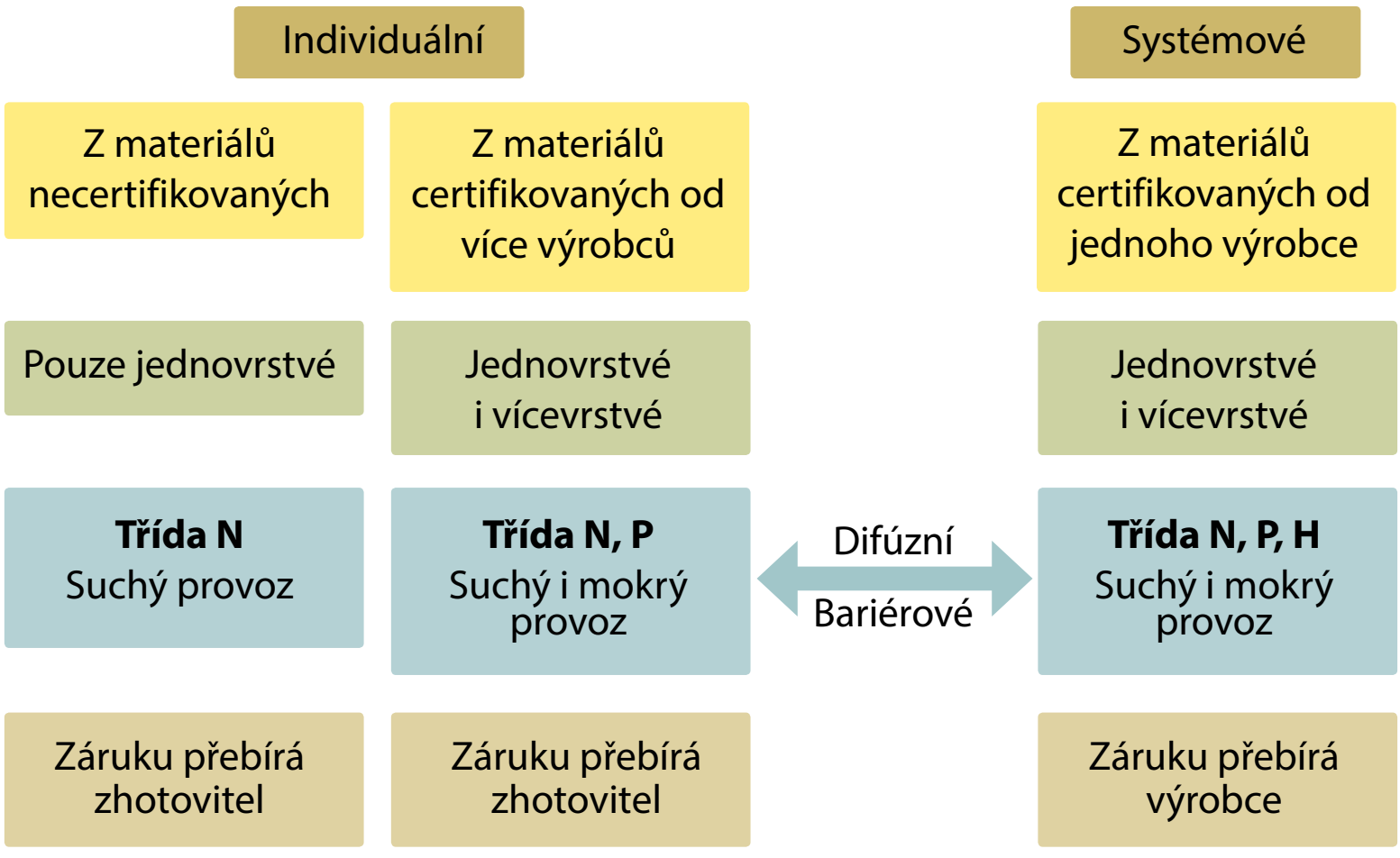
Kontrolní otázky:

1. Popište činnost při běžné kontrole a čištění spalinové cesty lokálních spotřebičů.
2. Vyjmenujte a popište různé druhy sazí.
3. Proč probíhá čištění ve spalinových cestách na plynná paliva?

7.6 DRUHY KOMÍNŮ A KOUŘOVODŮ, TECHNICKÉ POŽADAVKY DLE NOREM

Pro získání přehledu o provedení komínů v praxi je vhodné sestavit grafické rozdělení, které pomůže v orientaci při určení druhu a typu konstrukce. Podle dnešních hledisek jsou všechny dříve stavěné komíny konstrukcemi individuálními, až do doby, kdy se výrobci stavebních materiálů specializovali na výrobu komínových konstrukcí jako technologických celků se zaručenými vlastnostmi pro jeden nebo více druhů paliv.

Rozdělení komínových konstrukcí



Původně používané konstrukce z materiálů necertifikovaných, jako jsou lomový kámen nebo ruční cihly pálené i nepálené, zděné na jílové nebo vápenné malty, jsou v dnešní době považovány za konstrukce individuální, které nejsou odolné vůči vlhkosti, takže bez patřičné sanace jsou pro plynná paliva nepoužitelné.

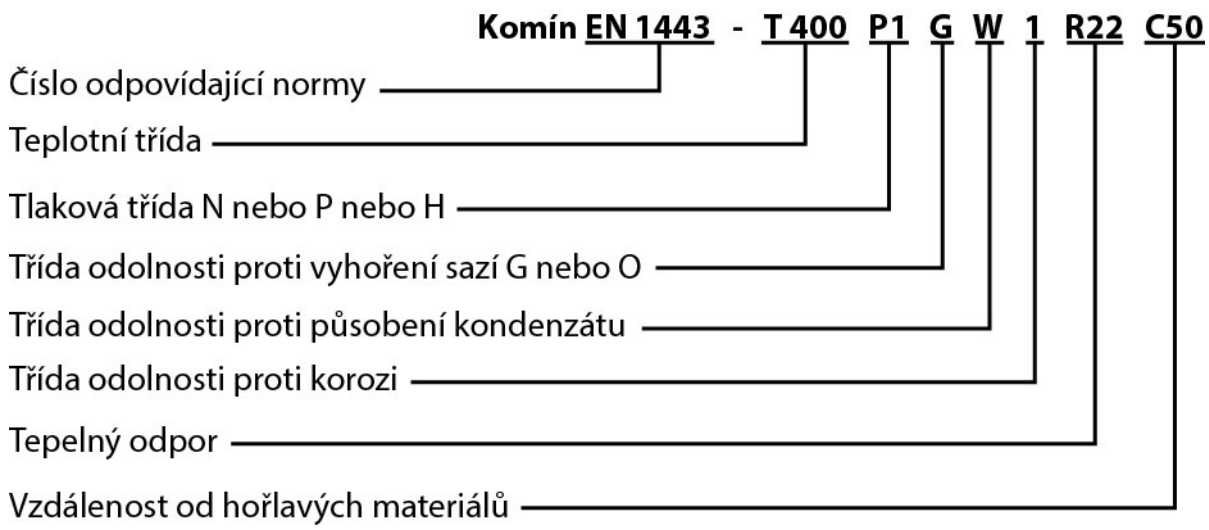
Do druhé skupiny patří komíny zbudované z materiálů certifikovaných jednotlivě, přičemž však jako celek taková konstrukce nebyla podrobena patřičným stavebním zkouškám, takže nemá zajištěné standardní vlastnosti.

Podle zkušenosti stavitele mohou však odolávat vlhkosti z kondenzátů, takže se některé dají zařadit i do skupiny odolné vůči vlhkosti, a když je odpovídajícím způsobem použita přetlaková komínová vložka, mohou být používány i pro vyšší tlakové třídy. Mezi tyto komíny patří i komíny dodatečně vložkované.

Do třetí skupiny patří komíny systémové, které jejich výrobci podrobili stavebně-technologickým i zátěžovým zkouškám ve zkušebně. Při dodržení stanovené technologie výstavby přejímají na dlouhý časový úsek za svůj výrobek záruky výrobci.

Délka záruky se může pohybovat řádově i v desítkách let.

Z hlediska provedení se opět vracíme k rozdělení podle ČSN 734201 v platném znění a označení komínů bude prováděno šifrou podle ČSN – EN 1443 (734200); u komínů dodatečně vložkovaných je teplotní a tlaková třída závislá na materiálu komínové vložky, tepelný odpor stěny se určuje pouze přibližně, jako tabulková hodnota, nebo je vynechán a zůstává pouze údaj o vzdálenosti od hořlavých předmětů. Bude-li se jednat o výrobky systémové, pak existuje několik norem, počínaje EN 1856 1 a 2 pro systémové komíny a pokračuje jinými normami, které byly stanoveny pro vlastnosti a provádění komínů a vzduchospalinových cest a volby jejich materiálů.



POZNÁMKA: Na obrázku je záměrně znázorněno označení komínů podle původního znění z r. 2000. Další znění jsou poněkud odlišná, ale pro názornost je ponechána starší verze, která pamatuje i na tepelný odpor stěny komína (který je v běžné praxi problematicky určitelný).

VIDEO **JAK SE STAVÍ EURO KOMÍN CLASSIC**



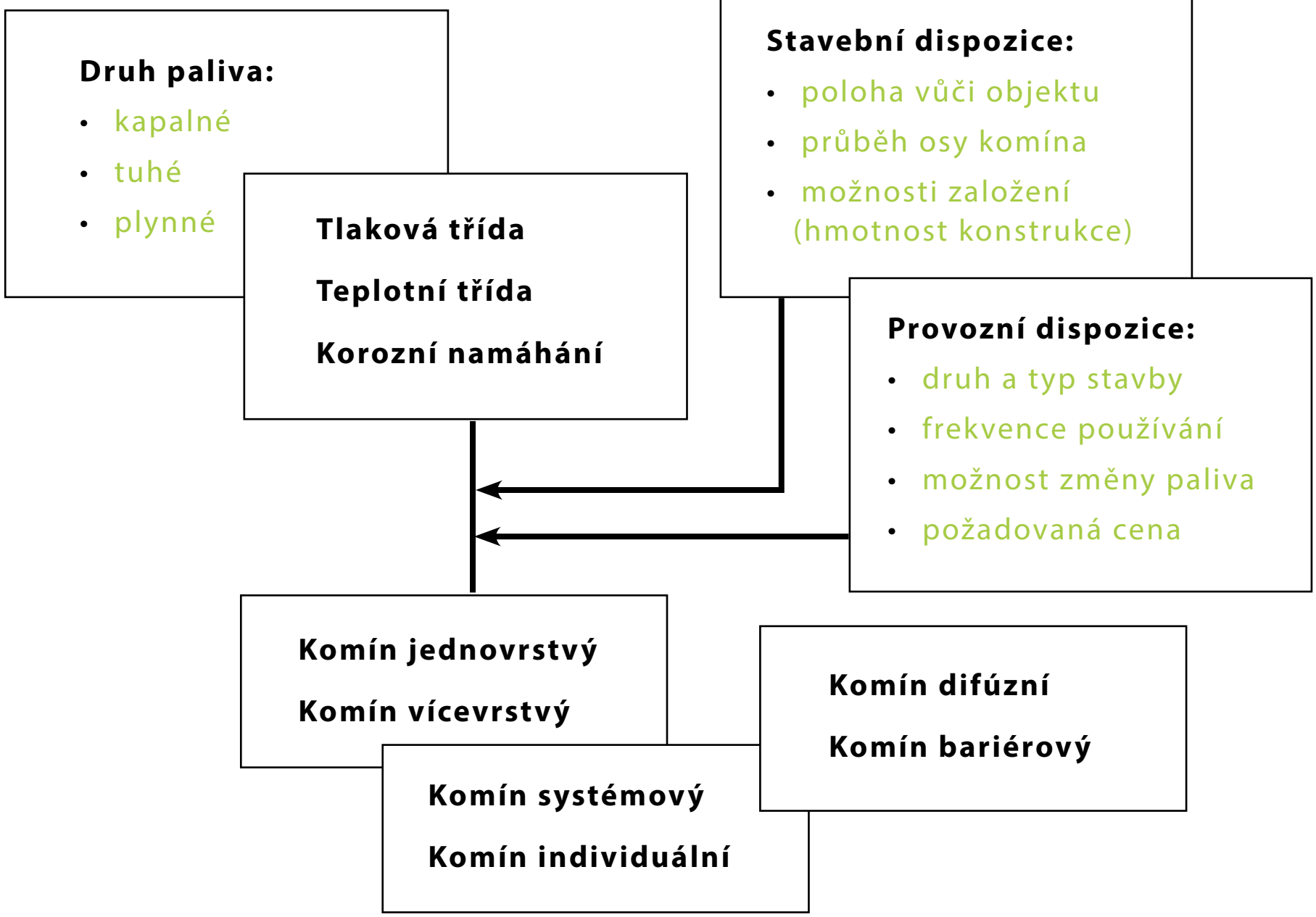
VIDEO **TĚSNICÍ PÁS OKOLO KOMÍNA**



** Pro další volby zobrazení videa klikněte pravým tlačítkem myši.*

7.7 NAVRHOVÁNÍ, PROJEKCE A REALIZACE KOMÍNŮ, KOUŘOVODŮ A SPALINOVÝCH CEST, VOLBY MATERIÁLŮ

Vliv druhu paliva a spotřebiče:
Každé palivo i spotřebič mají své specifické vlastnosti – namátkou: Hnědé uhlí bude obsahovat síru, kvasné plyny budou mít proměnlivou výhřevnost, zemní plyn může být spalován ve spotřebičích atmosférických, přetlakových nebo v kondenzačních, kogenerační jednotky budou mít spalinovou cestu zatíženou expanzními rázy.
Z těchto vstupů volíme odolnost vůči korozi, teplotě a podle daného spotřebiče také tlakovou třídu.



Volba materiálu spalinové cesty a komínové konstrukce

Stavební dispozice

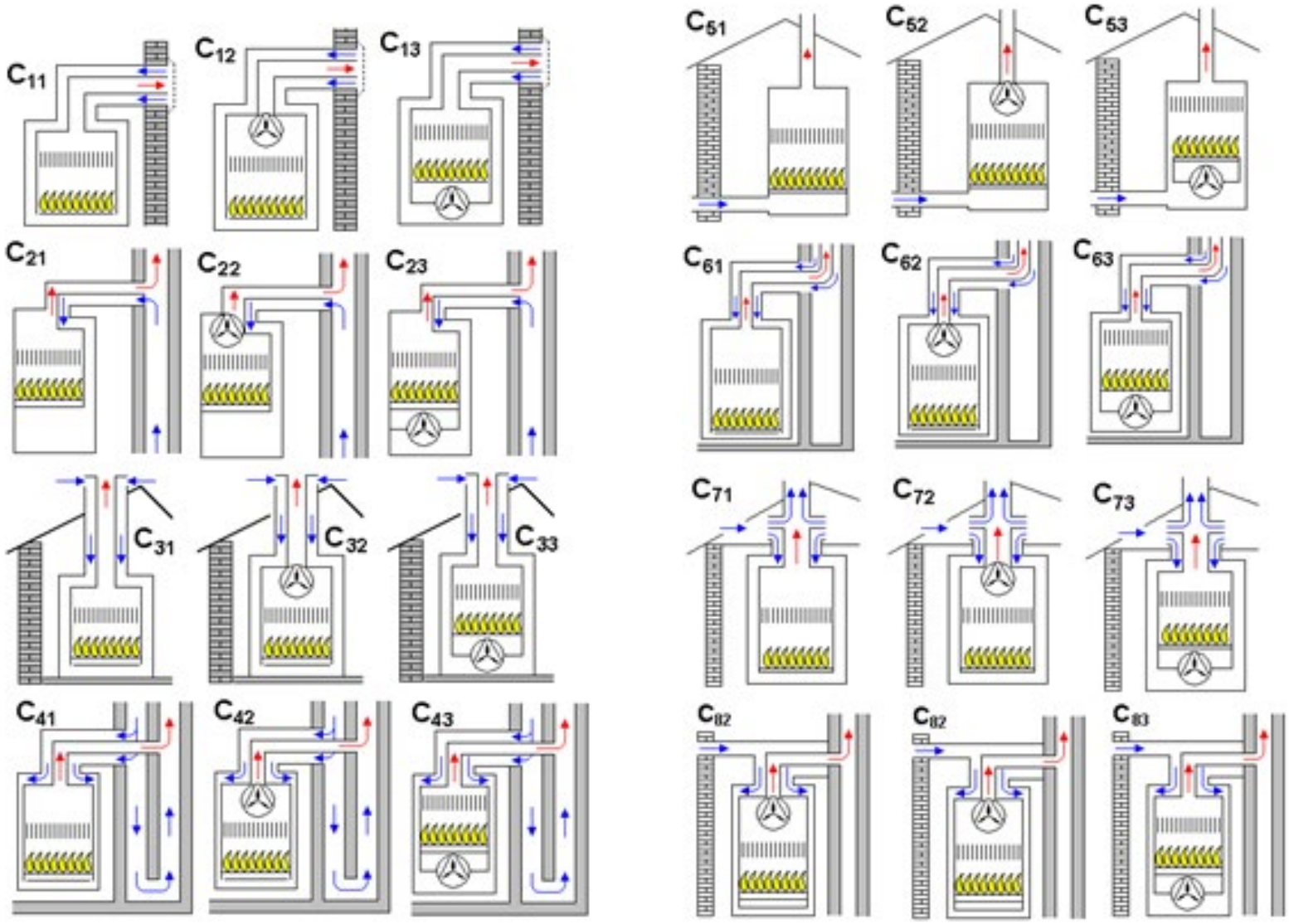
Určují druh komína podle nutnosti odolávat vnějším teplotám, místním rozptylovým podmínkám i vlivu nadmořské výšky. V oblastech s vyšší sněhovou pokrývkou je nutné přizpůsobit i nadstřešní část plánované konstrukce. Její výška je přímo úměrná výšce pokrývky, tepelná odolnost pláště komína sníží riziko nadměrné kondenzace plynných paliv a vytváření dehtů u paliv pevných a kapalných.

Provozní dispozice

Zdroje s vyššími výkony budou mít, zejména v městské zástavbě, ale i na návětrné straně svahů, požadavek na větší stavební výšku. Výška ústí komína bývá i zdrojem hluku pro okolí u přetlakových spotřebičů, takže je uvažována i denní doba plného provozu. Blíže se touto problematikou zabývá učebnice třetího ročníku.

Při řešení odvodů spalin jsou stále častěji – ve vztahu s průvzdušností budov – montovány spotřebiče v provedení C. Odvod spalin je realizován vzduchospalinovou cestou. Technické provedení záleží na provedení montovaného spotřebiče, různé příklady jsou uvedeny v následujícím obrázku.

Spotřebiče v provedení C



Současně s provedením spotřebiče může vyvstat problém odvodu spalin na fasádu. Tento způsob řešení by měl být prováděn pouze v případě, že neexistuje jiná možnost odvodu spalin. Podléhá však mnoha technickým požadavkům stanovených jak v ČSN 73 4201 v platném znění, tak předpisů „plynárenských“, tedy soustavou TPG. Umístění je limitováno výkonem spotřebiče a umístěním vývodu spalin ve vztahu ke stavebním otvorům. Při dodržení těchto pravidel by se opět omezil počet spotřebičů provedených s vývodem spalin na fasádu.

POUŽITÁ LITERATURA

Podkladem k této elektronické učebnici byly učební texty „Kominík 1“, vydané tiskem v roce 2010. Tyto texty sestavili Zbyněk Dubač a Ing. Miloš Drlíček. Jejich vydání bylo financováno z projektu č. CZ.1.07/1.1.02/02.0087.

1) DOSEDĚL, Antonín. *Stavební konstrukce pro 2. a 3. ročník SOU*. 1. vyd. Praha: SNTL, 1988.
2) BARTUŠKA, Karel a Emanuel SVOBODA. *Fyzika pro gymnázia*. 5. vyd. Praha: Prometheus, 2009, 244 s. ISBN 978-80-7196-383-7.
3) DRASTÍK, František. *Strojnické tabulky pro konstrukci i dílnu*. Ostrava: Montanex, 1995, 563 s. ISBN 80-85780-22-4.
4) HÁJEK, Petr. *Pozemní stavitelství pro 1. ročník SPŠ stavebních*. 6., přeprac. vyd. Praha: Sobotáles, 2005, 166 s. ISBN 80-86817-12-1.
5) HÁJEK, Petr. *Pozemní stavitelství II: pro 2. ročník SPŠ stavebních*. 3., přeprac. vyd. Praha: Sobotáles, 2007, 225 s. ISBN 978-80-86817-22-4.
6) ČERNOCH, Svatopluk. *Strojně technická příručka*. 12., přeprac. vyd. Praha: SNTL, 1968, 1183 s.
7) Kol. aut. *Technologie kominických prací*. Praha: Sdružení kominických služeb ČSFR, 1990, 94 s.
8) *Vilímkův kalendář stavitelů republiky Československé*, Praha: J. R. Vilímek, 1921, 512 s.
9) ŠINDELÁŘ, Václav, Zdeněk BEŤÁK a Ladislav SMRŽ. *Nová soustava jednotek*. 3. vyd. Praha: SPN, 1981, 670 s. Odborná literatura pro učitele.

ČESKÉ TECHNICKÉ NORMY

- ČSN ISO 31-0 Veličiny a jednotky. Část 0: Všeobecné zásady
- ČSN ISO 31-2 Veličiny a jednotky. Část 2: Periodické a příbuzné jevy
- ČSN 73 4201 Komíny a kouřovody – Navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv
- ČSN EN 1443 (734200) Komínové konstrukce – Všeobecné požadavky
- ČSN 73 4230 Krby s otevřeným a uzavíratelným ohništěm
- ČSN 73 4231 Kamna – Individuálně stavěná kachlová kamna
- ČSN 73 4232 Sporáky – Individuálně stavěné kachlové sporáky
- ČSN 1856-1 Komíny – Požadavky na kovové komíny – Část 1: Systémové komíny
- ČSN 1856-2 Komíny – Požadavky na kovové komíny – Část 2: Kovové vložky a kouřovody

TIRÁŽ

KOMINÍK 1. ROČNÍK

elektronická učebnice pro střední školy, obor vzdělání 36-56-H/01 Kominík

1. vydání

Schválilo MŠMT č. j. MSMT-1928/2015-29 dne 17. dubna 2015 k zařazení do seznamu učebnic pro střední vzdělávání jako součást ucelené řady učebnic pro obor vzdělání 36-56-H/01 Kominík s dobou platnosti 6 let.

Autor: Zbyněk Dubač

Recenzenti: Bc. Leoš Pater, Zbigniew Ondřej Adamus

Ilustrace: archiv vydavatele, Vladimíra Šenkeříková, Mgr. Kateřina Ručková Horáková, Lukáš Křenek, DiS.

Fotografie: Bohdan Dvořák, archiv Tooltechnic Systems CZ, s. r. o., archiv vydavatele, archiv TEMEX, spol. s r. o., fotobanka Pixmac, archiv CIKO s. r. o., archiv Festool CZ s. r. o., archiv MOVITECH s. r. o., archiv HELUZ cihlářský průmysl v. o. s., archiv HAKI a. s., archiv SuperKominy.cz, archiv Schiedel, s. r. o., archiv Ocelmat s. r. o.

Videa: archiv HELUZ cihlářský průmysl v. o. s., archiv TECH TRADING GROUP a. s.

Grafické zpracování, sazba: Bohdan Dvořák

Redakční zpracování: Ing. Daniel Balogh, Lukáš Křenek, DiS.

Odpovědný redaktor: Ing. Daniel Balogh

Zpracování pro elektronické publikování: TEMEX, spol. s r. o.

Vydala jako elektronickou učebnici v roce 2015 Střední škola stavebních řemesel Brno-Bosonohy, Pražská 38b, Brno-Bosonohy, www.soubosonohy.cz ve spolupráci s firmou TEMEX, spol. s r. o., Erbenova 19, Ostrava-Vítkovice, www.temex.cz

STŘEDNÍ ŠKOLA STAVEBNÍCH ŘEMESEL BRNO-BOSONOHY

TIS systems

TEMEX

ISBN: 978-80-88105-16-9