

Václav Vlček

Krby

v interiéru



 GRADA®

moderní krbové sestavy

Václav Vlček

Krby

v interiéru

moderní
krbové
sestavy

Grada Publishing

Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být reprodukována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele. Neoprávněné užití této knihy bude trestně stíháno.

Václav Vlk

Krby v interiéru moderní krbové sestavy

TIRÁŽ TIŠTĚNÉ PUBLIKACE:

Vydala Grada Publishing, a.s.
U Průhonu 22, Praha 7
obchod@grada.cz, www.grada.cz
tel.: +420 234 264 401, fax: +420 234 264 400
jako svou 5152. publikaci

Odpovědná redaktorka Věra Slavíková
Sazba Vladimír Velička
Fotografie na obálce Topsy
Fotografie a ilustrace v knize z archivu autora, pokud není uvedeno jinak
Počet stran 152
První vydání, Praha 2013
Vytiskla Tiskárna PROTISK, s.r.o., České Budějovice

© Grada Publishing, a.s., 2013
Cover Design © Grada Publishing, a.s., 2013

Názvy produktů, firem apod. použité v knize mohou být ochrannými známkami nebo registrovanými ochrannými známkami příslušných vlastníků.

ISBN 978-80-247-4301-1

TIRÁŽ ELEKTRONICKÉ PUBLIKACE:

ISBN 978-80-247-8488-5 (elektronická verze ve formátu PDF)
ISBN 978-80-247-8489-2 (elektronická verze ve formátu EPUB)

Obsah

Úvod	6	6 Materiály a součásti pro stavbu krbů.....	59
1 Historický vývoj krbů	7	6.1 Nejpoužívanější materiály na stavbu krbů.....	60
1.1 Základní názvosloví	10	6.2 Materiály obestavby krbu.....	60
1.2 Základní technické požadavky na lokální spotřebič.....	13	6.3 Ohniště	62
1.3 Normy a předpisy	13	6.4 Další keramické výrobky určené ke stavbě krbů	64
2 Otevřené krby klasické i moderní	16	6.5 Žáruvzdorné izolační a stínící materiály.....	66
2.1 Nevýhody provozu otevřeného krbu.....	16	6.6 Kamnářské rohože a tkaniny	69
2.2 Vstup vzduchu do ohniště u otevřeného krbu	20	6.7 Další potřebné materiály	72
2.3 Hotová topeniště do otevřených krbů.....	22	7 Stavba a úpravy otevřených krbů.....	74
2.4 Přívody vzduchu pro spalování	24	7.1 Stavba otevřeného krbu	75
3 Základní typy (tvary) krbů	26	7.2 Vložené topidlo do otevřených krbů	78
3.1 Stěnové krby předsazené	26	7.3 Krbová prosklená dvířka k otevřeným krbům.....	79
3.2 Stěnové krby zapuštěné.....	27	7.4 Zasuňovací vložky do otevřených krbů.....	82
3.3 Krby nárožní	29	7.5 Pozor na zvýšení teplot v krbu po přestavbě.....	85
3.4 Krby rohové	29	8 Stavba a úpravy otevřených krbů.....	88
3.5 Krby představené	30	8.1 Velikost krbu.....	94
3.6 Krby volně stojící.....	31	8.2 Základní informace o moderních krbech	94
3.7 Krby oboustranné průhledové	32	8.3 Co zohlednit před koupí krbové vložky či sestavy	97
3.8 Kachlové krby	32	8.4 Odkouření krbu s vložkou	98
3.9 Kov, sklo a bílá omítka	33	8.5 Výdechy a mřížky	99
3.10 Krby s posuvnými zakrývacími dvířky	35	9 Moderní konstrukční materiály a práce s nimi	100
3.11 Ukázky dalších variant	37	10 Cihlový krb s dýmníkem	112
4 Jaký typ krbu chceme a jaký můžeme mít... 38		11 Klasický krb se zakoupeným základem ...	116
4.1 Výpočet výkonu moderních krbů a kamen	38	12 Rohový krb	129
4.2 Komíny a komínové průduchy	42	13 Krb z izolačních teplu odolných desek	133
4.3 Jak jednoduše zjistíme správné rozměry otevřeného krbu	47	14 Kovové krby	145
4.4 Kouřové klapky.....	49	Závěr	149
4.5 Lapače jisker.....	50	Literatura a další zdroje	150
4.6 Kouřové hrdlo.....	50	Rejstřík	151
4.7 Kouřová komora a kouřovod.....	51		
5 Palivo pro krby	52		
5.1 Výhřevnost dřeva.....	53		
5.2 Příprava dřeva pro krby.....	54		
5.3 Dřevěné brikety	57		

Úvod

Technologické změny ve dvacátém století, ale hlavně za posledních čtyřicet let, změnily také krby. Romantické krby sloužící anglickému a francouzskému panstvu až do 19. století vzaly rychle za své. Dnes je moderní krb výkonným a bezpečným topidlem, jehož kvality oceníme nejen v době pohody, ale hlavně tehdy, když nastane nějaký problém s dodávkou tepla – ekonomický nebo technologický.

Krb určený pro spalování pevných paliv, tedy hlavně dřeva a dřevěných briket, případně odsířených uhelných briket, funguje vždy. I když „vypadne“ elektřina, přestane jít plyn nebo vám nedovezou uhlí. Stačí zatopit a pře-

čkáte i ty poměrně nepříznivé okamžiky, které přicházejí v životě naprosto zákonitě a které mají tendenci být problémem nepravidelně po sobě jdoucím.

I tehdy, když vše funguje, jsou roční období, kdy je škoda roztápnout celý topný systém. Stačí jen přitopit v krbu a pohledem do plamenů uklidnit svou mysl, je to nad všechny prášky a medikamenty. A navíc, moderní krby jsou dnes již mimořádně esteticky ztvárněné „kusy nábytku“, které dotvoří interiér vašeho domova. Jak vypadají moderní krby a vše, co o nich potřebujete znát, se dozvíte v této knížce. Přeji hezké a poučné čtení.

Autor

|1| Historický vývoj krbů

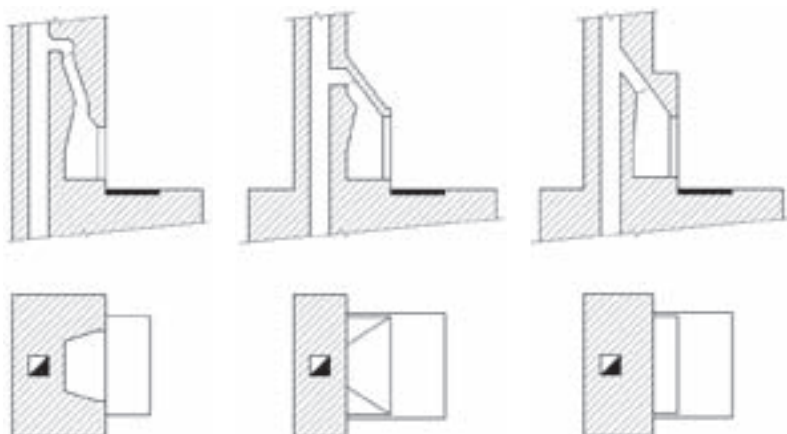
Přesné doklady o počátcích používání krbů nejsou. Za jejich první předchůdce se dají pokládat otevřená ohniště v primitivních obydlích pravěkých lidí. Známý jsou stavby krbů pocházející přibližně z 9. století na území Itálie a Švýcarska, kdy se k ohništi začal přistavovat komín.

Krby se původně stavěly bez ozdob, až později se začaly obkládat mramorem a bohatě zdobit. V období po vynálezu litiny (v 15. století) se zadní stěna spalovací komory začala obkládat litinovou deskou zdobenou různými reliéfy. V historickém vývoji jednotliví autoři rozdělovali krby podle rozličných kritérií. Italský stavitel Vincenzo Scamozzi (1522–1616) např. rozděloval krby podle toho, zda jsou zapuštěné do stěny nebo ze stěny vyčnívají, případně jsou ke stěně přistavené, což dodnes respektujeme (obr. 1.1). Jiní autoři dělí krby podle tvaru portálu a podle poměru šířky portálu k jeho výšce.

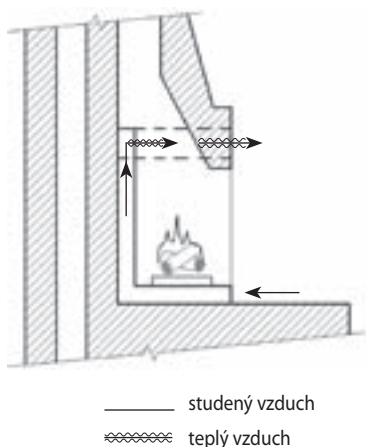
Protože účinnost krbů byla velmi nízká (5–10 %), byl jejich další vývoj zaměřen na

její zvyšování. Francouzský lékař a architekt Loris Savot navrhl kolem roku 1620 pro zámek v Louvru krb s výměníkem tepla (obr. 1.2), kdy se studený vzduch přiváděný pod dnem krbu ohříval v dutinách jedné stěny a výdechovými otvory proudil do místnosti, což byl předchůdce dnešních krbových vložek. Výkon krbu se podstatně zvýšil, ale stále měl tento způsob řešení omezené možnosti využití. Působením tepla dochází u klasických zdicích materiálů (cihly, mramory, kámen, malta) k dilatačním pohybům a vzniku trhlin a netěsností, kterými může dojít k úniku kouřových plynů do obytných místností a vzniku nebezpečí otravy oxidem uhelnatým. Toto nebezpečí hrozí i dnešním amatérským stavebníkům obdobných výměníků tepla.

Lépe fungoval krb amerického fyzika Benjamina Franklina, který kolem roku 1740 navrhl krb s litinovou výměníkovou komorou (obr. 1.3) na zvětšení vyhřívané plochy a rychlosti ohřevu. Účinnost krbu byla vyšší

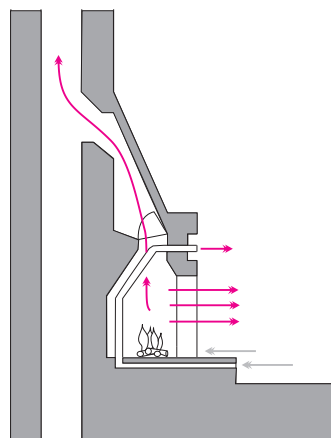


Obr. 1.1 Rozdělení krbů podle Vincenze Scamozziho (1522–1616)



Obr. 1.2 První krb s výměníkem tepla v Louvru

a nedocházelo k úniku spalin. Tento typ krbů se koncem 18. a začátkem 19. století rozšířil po celé Severní Americe a dá se považovat za původce vzniku pozdější krbové vložky.



Obr. 1.3 Konstrukce krbu dle Benjamina Franklina

Vývoj krbů v Evropě probíhal poněkud jinak. Postupem času se vytvořily dva typy lišící se tvarem portálu (vstupního otvoru krbu):

- **francouzský** krb, používá se i v našich zemích – má ohniště nad úrovní podlahy a výška portálu je menší než šířka;
- **holandský (vestfálský)** krb, který má ohniště v úrovni podlahy, je opatřen dvířky na uzavření ohniště (obr. 1.4). Portál je vyšší než jeho šířka dodnes se používá v Anglii.

Ve Švédsku byla objevena důležitá součást otevřeného krbu – kouřová klapka (obr. 1.5). Ta je umístěna nad ohništěm a s její pomocí můžeme regulovat odchod spalin do komína. Případně lze klapku uzavřít v době, kdy krb není v provozu, aby ohřátý vzduch z místnosti neodcházel ven a chladný se nedostával dovnitř. Klapka také zabraňuje tomu, aby v době, kdy je krb mimo provoz, nevnikal zpětně do místnosti pach spalin z komína. Na toto základní řešení často amatérští stavitelé zapomínají a diví se, že jim krb při teplém počasí zapáchá a v zimě komínem táhne.

Obr. 1.4 Vestfálská konstrukce krbu s vysokým portálem



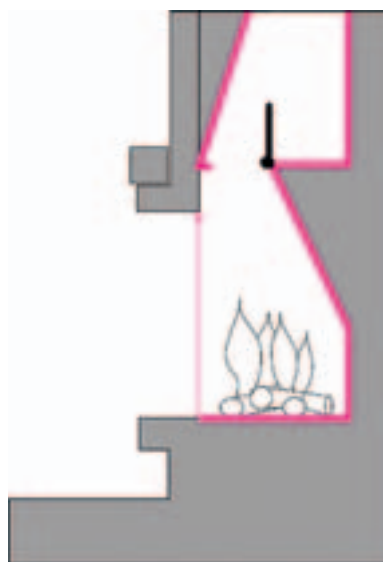
Při provozu otevřeného krbu uniká více než 80 % tepla komínem, při provozu uzavřeného krbu osazeného vložkou je tomu naopak. V místnosti s otevřeným krbem bývalo u podlahy dost chladno a velmi často průvan, protože krb potřeboval dostatek vzduchu pro hoření.

- Při provozu otevřeného krbu vniká do místnosti kolem dveří a oken množství chladného vzduchu, což umožňuje dobrý provoz krbu, avšak snižuje to tepelnou pohodu v místnosti, táhne tam.
- U dokonale utěsněných oken (např. moderní plastová a nebo eurookna), což je dnes častá součást rekonstrukce domů a bytů, začne otevřený krb často kouřit a zvýší se pronikání vzduchu kolem dveří.
- Pokud provedeme celkovou rekonstrukci a osadíme těsná okna i dveře, nelze při jejich uzavření prakticky jakýkoliv krb provozovat.
- Každý otevřený krb v moderní novostavbě potřebuje zvláštní přívod vzduchu zvenku.
- Provozní podmínky se zlepší, pokud přivedeme čerstvý vzduch pod podlahou. Pak lze krb provozovat i při osazených moderních oknech a dveřích – viz ukázky v další části knihy.

Ekonomicky výhodnějším topidlem než otevřený krb byla kombinace krbu a kachlových kamen, s podobnými se můžeme setkat na desítkách našich hradů a zámků.

Z uvedeného vyplývá, že otevřené krby nebyly ani v devatenáctém století tím nejpokrokovějším topidlem (obr. 1.6). Z Míšně se do českých zemí v 19. století rozšířila kachlová krbová kamna se vstupním otvorem uzavřeným dvířky. Takový krb má sice o něco větší účinnost než krb otevřený, ale i tak má dost velkou spotřebu dřeva.

V dnešní době se budují krby v převážně většině osazené speciální vložkou opatřenou sklem odolným vysokým teplotám. Otevřené krby se staví jen ojediněle a mají již jinou konstrukci než v minulosti. Moderní krby mohou



Obr. 1.5 Revoluční švédský vynález – kouřová krbová klapka



Obr. 1.6 Replika historického kachlového krbu (Kobok)



Obr. 1.7 Ohniště na výšku má i nejmodernější akumulční krb

mít velice rozdílnou vnější podobu. Příkladem může být do místnosti vystupující krb fy Bio-fire (obr. 1.7) nebo krb vhodný do moderních interiérů od firmy HS Flamengo (obr. 1.8).

1.1 Základní názvosloví

Pro lepší orientaci při výběru krbu, je potřeba vyznat se alespoň v základním názvosloví. Orientace v problému pak zlepší orientaci v nabídce různých firem, případně napomůže při samotné stavbě, ať už svépomocí, nebo za pomoci profesionála.

Ohniště je vnitřní část krbu, ve které je spalováno palivo. Je provedeno z nehořlavého materiálu, což mohou být šamotové cihly



Obr. 1.8 Klasický podlouhlý portál krbu

Moderní krb má provozní účinnost nad 70 %, funguje bez zápachu, nekouří do místnosti a je bezpečný proti požáru. A vždy připravený posloužit.

a tvarovky, speciální cihly, litinové nebo ocelové desky, některé druhy moderních slínovitých kompozic nebo jiné nehořlavé materiály.

Rošt se nachází nad popelníkem nebo nad prostorem, ve kterém se shromažďuje popel. Kvalitní rošt je vyroben z litiny nebo z žáruvzdorné oceli.

Kozlík byl a je používán v krbech, které nemají popelník. Pokládají se na něj hořící

dřevěná polena na dně ohniště. Funguje jako zvýšený rošt, který umožňuje přístup vzduchu pod hořící palivo. U starých krbů býval z ozdobně provedené litiny.

Kozlíkový rošt má zvýšené nožičky, je volně položený v ohništi otevřeného krbu. Dá se svařit z kruhové oceli nebo vyrobit kovářským zpracováním.

Popelník je obdélníková nika pod roštem, do které padá při hoření popel. Stěny jsou z nehořlavého materiálu. Zpravidla se do něj vkládá vyjímatelná plechová nádoba. U moderních krbů je popelník opatřen uzavíratelnými dvířky s možností regulace primárního vzduchu.

Portál krbu je vnější svislá plocha otvoru ohniště. Velikost portálu je jednou ze základních technických veličin při stavbě otevřeného krbu.

Hloubka ohniště je rozměr dna otevřeného krbu od vnější strany bočnic krbu k zadní stěně ohniště.

Kouřové hrdlo je u otevřeného krbu místo nad ohništěm, kde se prostor pro odvod spalin zužuje a přechází do místa osazení kouřové klapky nebo do vstupu do komínového průduchu.

Kouřová klapka je u otevřeného krbu ručně ovládané zařízení na regulaci odtahu spalin osazené v kouřovém hrdle. Krbové vložky mají kouřové klapky jako integrální součást. Bývají vyrobeny z kvalitní oceli nebo litiny. Kluzná a otočná místa musí být řešena tak, aby nemohlo dojít k zanesení a znehybnění kouřové klapky.

Klapka v hrdle krbové vložky reguluje odvod spalin do komína, nesmí však z důvodu bezpečnosti ani při úplném uzavření zakrýt celý otvor. Nachází se v kouřovém hrdle (průměr 100 až 300 mm), na které se připojuje odkouření krbové vložky.

Kouřová komora je u otevřeného krbu prostor nad kouřovou klapkou, kde se mění

rozměry prostoru pro odvod spalin z velikosti kouřové klapky do velikosti komínového průduchu.

Zábrana proti odlétání jisker je většinou vytvořena z kovové sítě, staví se před otevřený krb a zabráňuje při provozu odlétání jisker z ohniště. V současnosti se síťové stěny nahrazují zábranami ze speciálního skla.

Účinná výška komínového průduchu je vzdálenost od zaústění otevřeného krbu do komína (nebo od zaústění odkouření krbové vložky do komína) k místu vyústění komínového průduchu v komínové hlavě nad střechu.

Neúčinná výška komínového průduchu je vzdálenost ode dna průduchu k zaústění krbu nebo odkouření krbové vložky do průduchu. Toto dělení a řešení odkouření platí jen pro odkouření tzv. evropského typu.

Flexibilní roury pro odkouření a pro rozvod teplého vzduchu jsou speciálně upravené ohebné roury z nerezové oceli pro odkouření a z hliníku pro rozvod. Obdobné roury se používají i pro vložkování komínů.

Krbová vložka je moderní topidlo určené k zabudování do pláště krbů.

Otevřená krbová vložka může být vyrobena z kovu a nebo z moderních keramických žáruvzdorných materiálů – odkouření navazuje na normální komín.

Uzavřená krbová složka má v přední části vestavěna prosklená dvířka. Uzavřené krbové vložky bývají ocelové a nebo litinové.

Tepludolné keramické sklo bývá součástí dvířek uzavřených krbových vložek. Je také nárazuvzdorné. Pozor, propouští okolo 90 % tepla do obytného prostoru, přičemž teplota v uzavřené vložce je výrazně vyšší než v otevřeném krbu!

Výdechové mřížky jsou čtvercové a nebo obdélníkové. Mají rámeček pro zasazení a jsou opatřeny mřížkami, někdy regulačními.

Odkouření je ta část topidla, kterou odcházejí spaliny do komína.

Teplovzdušné krbové vložky předávají teplo ohřevem vzduchu, který je dále rozváděn do objektu.

Teplovodní krbové vložky – jejich součástí je teplovodní výměník, v němž je ohřívána voda do teplovodního vytápění, částečně vytápí též teplovzdušně.

Primární spalovací vzduch je vzduch přiváděný do ohniště většinou pod rošt, kde dále prostupuje roštem nahoru a reaguje s hořícím palivem. Primární spalovací vzduch se předeheřívá teplem při průchodu roštem.

Sekundární spalovací vzduch zajišťuje co nejlepší spálení hořlaviny tím, že vstupuje do procesu hoření. Slouží k regulaci výkonu krbových kamen nebo krbových vložek. Zpravidla je přiveden shora po skle (oplach skla). Před vstupem do ohniště je předeheříván ve vnějším plášti topidla. Optimální provoz je s oteřeným sekundárním vzduchem na 100 %.

Terciální vzduch – některé modely topidel mají do ohniště přiveden ještě třetí, tzv. terciální vzduch. Tento vzduch vstupuje do spalovací komory v horní části ohniště. Není regulován a kamna si jej nasávají sama tahem komína. Vzduch, který je předeheříván v meziplášti a přichází horem přes kaskádu trysek (otvorů v zadní stěně) do spalovací komory, sráží a okysličuje emisní částice, čímž dochází k jejich zplyňování. Při tomto procesu, kdy shoří prachové částice a těkavé plyny při teplotě nad 600 °C, se lehce zvyšuje účinnost kamen a snižuje se na minimum emise tuhých částic. Díky tomuto způsobu, kdy se maximálně využije energie spalovaného dřeva a pilinových briket, se prodlouží doba hoření.

Přívod externího vzduchu (případně centrální přívod vzduchu – CPV) se používá u budov nízkoeenergetických s těsnícími ot-

vorovými prvky. V takové budově nedochází k přirozené cirkulaci vzduchu, je tedy nutné zabezpečit přívod kyslíku do místnosti zvenku. Vzduch může být přiveden zvenčí přes zeď, nebo podlahou, případně ze sklepa.

Jednoplášťová krbová vložka (sálavá) předává teplo pouze sáláním, jak sklem, tak i bočními stěnami a horní částí vložky.

Dvouplášťová krbová vložka předává teplo jednak sáláním přes sklo a dále konvekcí (prouděním). Teplý vzduch je nasáván dole do meziplášťe, průchodem meziplášťem se vzduch ohřívá a vychází průduchy nahore.

Teplovzdušný výměník bývá nasazen na odkouření a nebo je instalován jako opláštění horní části krbové vložky.

Teplovodní výměník u krbové vložky – topidlo je s ním třeba připojit na odběr tepla (radiátory, bojler apod.).

Stavební materiály pro krby se dělí na tyto skupiny:

- akumulační a zdící materiály, jako jsou šamoty, cihly, keramické tvarovky z kameniva, atd.;
- izolační stavební materiály, jako jsou kalcium silikátové desky a tvarovky;
- kamnářské malty, lepidla a omítky;
- pomocné materiály (odkouření, perlínka atd.).

Komíny a komínové systémy jsou moderním řešením navazujícím na původní zděné komíny a nahrazujícím je. Patří mezi ně komíny jako stavebnice, komínové vložky, komínová dvířka, komínové roury, kouřovody, komínové tvárnice, komínové systémy, nerezové komíny, redukce pro kouřovody, kolena, roury, zděře, nerezové díly pro vložkování, komínové prstence, komínové stříšky, šamotové komínové vložky atd.

1.2 Základní technické požadavky na lokální spotřebič

- Spotřebič nesmí mít ostré rohy a hrany.
- Popelník (neplatí pro otevřené krby) musí být ze všech stran uzavřený, v čelní stěně opatřený dvířky a musí být konstruován tak, aby se zabránilo vypadnutí žhavých zbytků paliva nebo popela přívodem spalovacího vzduchu. Popelník musí být opatřen popelníkovou zásuvkou, kterou lze vyjmout rukou nebo dodanou pomůckou.
- Přístupové otvory určené k obsluze a čištění musí být spolehlivé a těsně uzavíratelné. Jejich konstrukce musí vyloučit samovolné otevření během provozu.
- Části určené k ručnímu ovládání (páky, knoflíky, rukojeti apod.) musí umožňovat spolehlivé a bezpečné nastavení, jejich poloha musí být jednoznačně označena a musí být vyrobeny z korozivzdorného materiálu nebo opatřeny korozivzdornou vrstvou.
- Části spotřebiče, které se při provozu zanášejí, musí být snadno čistitelné. U dvouplášťových spotřebičů musí být prostor mezi pláští konstruován tak, aby se ve spodní části neusazovaly nečistoty (popel, saze apod.), pokud není tento prostor snadno čistitelný.
- Přívod spalovacího vzduchu musí být regulovatelný, konstrukce a provedení regulačních orgánů spotřebiče musí vyloučit jakékoliv samovolné změny v jejich postavení. Spotřebič, u něhož se ve spalinových cestách mění směr proudění spalín více než dvakrát, musí být opatřen zatápěcí klapkou. Krajiní polohy zatápěcí a odtahové klapky musí být jednoznačně vyznačeny. Části uzavírající přístupové otvory z vnější strany spotřebiče do spalovacího prostoru musí být konstruovány tak, aby nemohlo dojít k vypadnutí hořícího paliva.
- Materiál součástí spotřebiče musí být při normálních provozních podmínkách odolný teplotám, chemickým vlivům paliva a vlivům okolního prostředí.
- Vyzdívky musí být provedeny tak, aby jednotlivé vrstvy žáruvzdorných cihel byly řádně podmazány maltou (kamnařskou hlinou), spáry mezi cihlami vymazány a začištěny. Výmaz musí být začištěný, zatvrdnutý, bez prasklin, mezer a nerovností (kamnařská hlína se musí nejméně dvakrát přemazat, neboť při sesychání vykazuje menší praskliny).
- Těsnicí materiál musí být odolný vůči vlivům teplot a chemického složení kouřových plynů.
- Maximální teplota povrchu spotřebiče při jmenovitém tepelném výkonu a teplotě prostředí 20 ± 5 °C nesmí přesáhnout u ovládacích částí v místech dotyku s kovovou částí 55 °C, s keramickou částí 65 °C, s částí z plastů a jiných materiálů se stejnou tepelnou vodivostí 80 °C, s podložkou spotřebiče 80 °C.

1.3 Normy a předpisy

Za správnou a bezpečnou funkci topidla a dodržování platných předpisů a norem odpovídá firma nebo soukromý podnikatel, který je dodává. Při stavbě topidla svépomocí je odpovědný za všechno stavebník sám.

Pokud si budeme chtít postavit krb sami, musíte postupovat podle platného stavebního zákona č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon). Protože však z tohoto zákona není úplně jasné, které

topidlo podléhá stavebnímu povolení a které pouze ohlašovací povinnosti, je třeba se nejprve informovat na stavebním úřadě.

1.3.1 Vybrané normy

Za základní normu pro náš účel můžeme považovat ČSN 73 4230 Krby s otevřeným a uzavíratelným ohništěm. Norma platí pro navrhování a provádění krbů s otevřeným a uzavíratelným ohništěm na dřevo a dřevní materiál. Je určena pro krby situované v prostoru budovy (vnitřní krby) nebo pro krby přistavené k budově (venkovní krby). Norma stanoví požadavky na materiály a uspořádání krbů a zásady pro odvod spalin. V příloze normy je příklad stanovení velikosti krbů a informativní tabulky pro výpočty sálavých ploch pro různé typy otevřených krbů. Norma není určena pro navrhování a provádění volně stojících zahradních krbů nebo pro venkovní, prefabrikované otevřené krby. Neplatí pro krby na jiná, např. na plynná paliva.

Provoz a stavba lokálních topidel úzce souvisí s požární bezpečností, jejíž požadavky naleznete v normě ČSN 06 1008 (061008) Požární bezpečnost tepelných zařízení. Tato norma stanoví technické požadavky na požární bezpečnost pro instalaci, navrhování a montáž tepelných zařízení ve stavbách trvalých i dočasných. Stanoví také zkušební podmínky a zkušební metody pro určování bezpečných vzdáleností tepelných zařízení od povrchů hořlavých hmot a požadavky na technickou dokumentaci z hlediska požární bezpečnosti. Norma se vztahuje na následující tepelná zařízení: lokální spotřebič určený k vaření, ohřevu vody a k vytápění; zdroj tepla s jmenovitým tepelným výkonem do 70 kW určený pro ústřední vytápění, popř. ústřední ohřev užitkové vody; rozvodné a teplosměnné části otopné soustavy ústředního vytápění, včetně otopné soustavy s teplovzdušnými

jednotkami podle ČSN 06 0310 včetně kouřovodu do 1,5 m délky.

Majitel nemovitosti je povinen zajistit periodické prohlídky komína. Před napojením nového topidla je vhodné nechat si prověřit provozuschopnost komína. ČSN EN 1443 (734200) Komíny stanovuje, že komín musí vyhovovat typu topidla, které se na něj napojuje. Posouzení stavu a vyzkoušení tahu komínu provádějí kominické provozovny.

1.3.2 Další normy

Podle právní úpravy platné v České republice nejsou technické normy volně dostupné ke stažení z internetu, přesto by se s nimi měl každý stavebník seznámit:

- ČSN 06 1201 Lokální spotřebiče na tuhá paliva;
- ČSN EN 13240 (dříve ČSN 061212) Kamna;
- ČSN 06 1218 Lokální spotřebiče na tuhá paliva. Krby na dříví;
- ČSN 06 1008 Požární bezpečnost lokálních spotřebičů a zdroj tepla;
- ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb;
- ČSN 73 0821 Požární odolnost stavebních konstrukcí;
- ČSN 73 0823 Požárně-technické vlastnosti hmot. Stupeň hořlavosti stavebních hmot;
- ON 73 3111 Kamnářské práce stavební;
- ČSN 73 4201 Komíny a kouřovody;
- ČSN EN 1443 (734200) Komíny;
- ČSN 73 4219 Připojování spotřebičů paliv ke komínům;
- ČSN EN 13229 Vestavěné spotřebiče k vytápění a krbové vložky na tuhá paliva.

1.3.3 Vysvětlení některých pojmů k normám

Pro lepší pochopení příslušných norem a také dalšího textu uvádíme podrobnější vysvětlení některých termínů a názvů:

+

- **Lokální spotřebiče na pevná paliva** se rozlišují na dvě kategorie: 1. kategorie – spotřebiče určené pouze pro jednu skupinu (třídu) paliva, 2. kategorie – spotřebiče určené pro více druhů paliv.
- **Spotřebiče na odhořívání paliva** jsou topidla, u nichž spalování probíhá ve vrstvě paliva o stálé výšce, která se doplňuje ze zásoby uložené mimo spalovací prostor. Jsou to všechny spotřebiče s rovinným ohništěm. Patří mezi ně sporáky, pokojová nepřenosná kamna a krby.
- **Spotřebiče na prohořívání paliva** jsou topidla, u nichž spalování probíhá postupně v celé vrstvě paliva nacházejícího se ve spalovacím prostoru. Jedná se zejména o spotřebiče s násypnými ohništi.
- **Základní vrstva paliva** je minimální vrstva žhavého odplyněného paliva, která musí zůstat po odpopelnění v ohništi spotřebiče, aby bylo zaručeno bezpečné zapálení další vrstvy dodaného paliva.
- **Stáložárnost** je doba hoření jedné náplně paliva při nejmenším nastavitelném výkonu bez nutnosti další obsluhy.
- **Jmenovitý tepelný výkon** je konstrukčně nastavený maximální výkon spotřebiče dosažitelný při provozu s předepsaným palivem při stanovených tlakových podmínkách.
- **Minimální tepelný výkon** je stanoven jako nejnižší nastavitelný průměrný výkon spotřebiče.
- **Účinná výhřevná plocha spotřebiče** je vnější plocha spotřebiče, včetně varné plotny, zahřívána při jmenovitém výkonu nejméně o 40 °C nad teplotu prostředí.
- **Provozní tah spotřebiče** je rozdíl mezi statickým tlakem spalin v místě jejich odvodu.
- **Tepelný přírůstek spotřebiče** je tok energie teoreticky uvolněný dokonalým spálením paliva přiváděného (dodaného) do spotřebiče při daném provozu.
- **Tepelný výkon** je tok energie využitý podle druhu spotřebiče k vytápění, tepelné úpravě pokrmů nebo přípravě teplé užitkové vody.
- **Zatápěcí klapka** je zařízení umožňující zkrácení spalinových cest při uvádění spotřebiče do provozu.
- **Odtahová klapka** je zařízení ke změně průtočného průřezu odtahového hrdla.

2] Otevřené krby klasické i moderní

Kvalitní funkce provozovaného krbu je dána základními fyzikálními zákony. Funkční částí krbu a jeho rozměry musí být navrženy s ohledem na požadavky správného hoření a odvodu spalin. Všechny dané podmínky se musí vhodně sladit a zohlednit při návrhu krbu. Navíc je nutno mít na paměti, že krb není jen topidlem, ale že musí být řešen také esteticky s ohledem na prostor, ve kterém je instalován.

Otevřený krb nemůže nikdy nahradit skutečně vytápěcí těleso. I upravené otevřené krby se základními výměníky v ohništi, např. typu Franklin (*obr. 1.3*) jsou podle dnešních požadavků na účinnost topidla více estetic-

kou než funkční jednotkou. V průběhu provozu krbu navíc vznikají v místnosti teplé a studené zóny a značné proudění chladného vzduchu, což nepřispívá k tepelné pohodě. Otevřený krb je spíše instalován jako víceméně reprezentační záležitost v místnostech, které jsou vytápěny ještě jiným zdrojem tepla. Jako temperovací těleso se používá ve zcela výjimečných případech, např. v době letních deštů či při poruše základního zdroje tepla, nejčastěji na chatách a v rekreačních objektech. Ekonomičtější je využívat krb s krbovými vložkami, než topit v otevřeném krbu.

2.1 Nevýhody provozu otevřeného krbu

Sdružení výrobců topidel EFA (Europäische Feuerstätten Arbeitsgemeinschaft e. V.) uveřejnilo v časopise *Kachelofen und Kamin* č. 2/2005 práci Wilhelma Rebera. V článku *Otevřený a nebo uzavřený vytápěcí provoz* jsou citovány nevýhody otevřeného krbu:

1. Poruchy provozu spojené s odvodem spalin způsobené rozdílnými (ochabujícími) průtoky spalin v průběhu odhořívání paliva (laicky řečeno zpětné kouření do místnosti).
2. Zvýšená spotřeba paliva v otevřeném topném režimu.
3. Zvýšená spotřeba vzduchu pro spalování v krbu a nutnost tento vzduch dodatečně poskytnout. Může se tak dít buď pomocí zásobování vzduchem z ostatních místností domu, nebo popřípadě výstavbou speciálního vzduchového kanálu, který bude přivádět vzduch zvenčí.

4. Zvýšené stavební i provozní náklady pro zajištění dodatečného vzduchu pro spalování.
5. Podstatně nižší výkonnost otevřeného krbu oproti krbu s vložkou (při provozu otevřeného krbu využijeme energie v palivu asi z 5–7 %, v moderní uzavřeném krbové vložce pak z 80 % i více, pozn. aut.).
6. Nutnost zajistit pro odvod spalin větší průměr komínového tělesa a eventuálně také vyšší komín, což je opět spojeno s vyššími náklady.

Zákazníkovi by se mělo navíc říci, případně i předvést, že ani při provozu krbu osazeného krbovou vložkou nepřijde o pravou atmosféru z hoření ohně. I při uzavřeném režimu může cítit vůni hořícího dřeva a v závislosti na druhu dřeva poslouchat, jak při hoření praská.

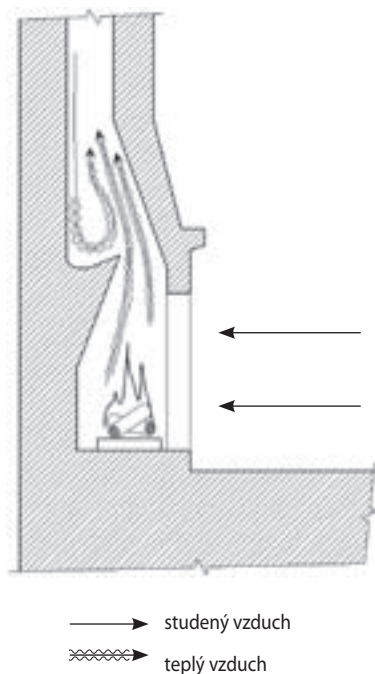
Pokud však zákazník trvá na otevřeném krbu, je dobré ho upozornit na to, že nebu-

de-li spokojen s otevřeným krbem, je většinou možné do něj dodatečně vsadit krbovou vložku, případně osadit dodatečně dvířka dle českého patentu (touto možností se budeme zabývat v dalších kapitolách, pozn. aut.). Naši výrobci jsou na podobné úpravy připraveni, úspěšně vyléčeným romantikům nabízejí a prodávají zasunovací krbové vložky (více v další kapitole), stojí to však nemalé náklady.

Přes uvedené skutečnosti je nutné, aby i otevřený krb splňoval základní provozní schopnosti, předával vyprodukované teplo a zbytečně neodsával vzduch z místnosti, hlavně vzduch již ohřátý. Z hlediska působení otevřeného krbu na proudění vzduchu a odvod spalin se funkce krbu přirovnává k fyzikálnímu jevu spojených trubíc. V komíně se v průduchu v důsledku horkých a tedy lehčích kouřových plynů vytváří podtlak, který je tím větší, čím větší je rozdíl mezi teplotou plynů a teplotou vnějšího prostředí (obr. 2.1). Rozdíl hmotnosti mezi studeným a teplým vzduchem vyplývá z tepelné roztažnosti plynů ($1/273$ objemu na $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ = ztráta hmotnosti v poměru k objemu).

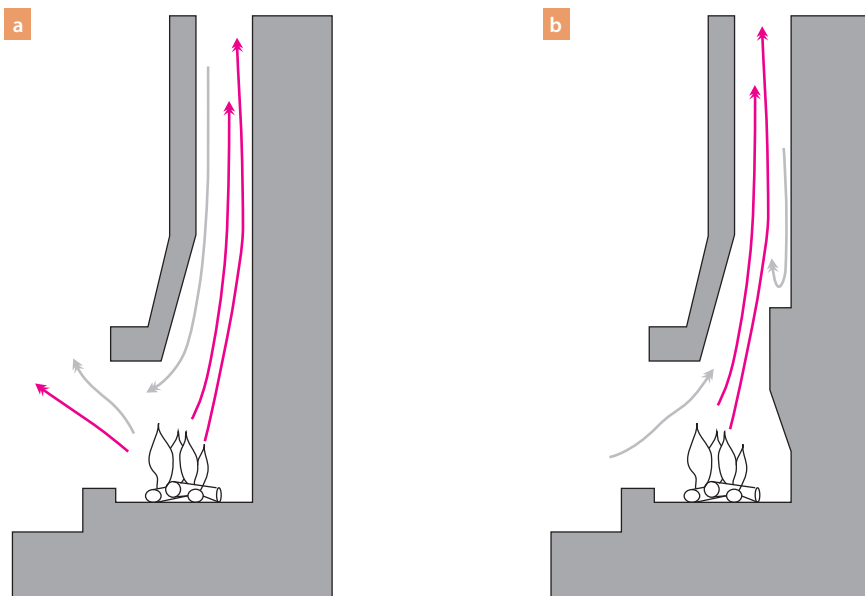
Prouděním teplých plynů v průduchu komína vzniká v místě ohniště podtlak, který se vyrovnává prouděním studeného vzduchu v místnosti směrem k ohništi. Když jsou vnější vzduch a kouřové plyny specificky stejně těžké (tento úkaz nastává často v letním období nebo v zimě v období intenzivního slunečního svitu, který ohřeje komínovou hlavu a vytvoří „zátku“ obsahující teplejší, tedy řidší vzduch), nevznikne žádný pohyb. Pokud tedy zatápíme do „studeného komína“ v létě, nebo proti „zátce“ z ohřátého vzduchu, je zapotřebí prorazit sloupec vzduchu v komíně a „rozhýbat“ jej. To lze učinit například zapálením několik kusů suchého lihu v nádobce, kterou přidržíme v místě hrdla otevřeného krbu.

Při různé teplotě vnějšího vzduchu v místnosti a horkých a „řidkých“ stoupajících spalin



Obr. 2.1 Proudění spalin v krbu a komínu

v ohništi krbu vzniká v průduchu přetlak. Teplé kouřové plyny jsou však ve skutečnosti asi o 10 % těžší než samotný vzduch, neboť obsahují části tuhých mechanických spalin. Tím může vzniknout opačné proudění a **spaliny se vracejí zpět** do místnosti. K tomu dochází často v létě v teplejších obdobích a znemožňuje to provoz otevřeného krbu. Přetlak v komíně může vzniknout i velkým ochlazením spalin v nedostatečně zatepleném komíně nebo při jeho nadměrném prochlazení či promrznutí. Komín u otevřeného krbu musí být proto dostatečně rozměrný, což jeho stavbu prodražuje. V žádném případě nelze doporučit napojení otevřeného krbu na klasický ručně stavěný cihlový komín. Tisíce amatérských nadšenců to zkusily, tisíce jich získaly kouřící a páchnoucí krb. Potřebnou výšku a průřez komínového průduchu musíme vypočítat podle velikosti krbu a hlavně velikosti jeho „portálu“ a hloubky ohniště. Tento problém se v dnešní



Obr. 2.2 Špatné (a) řešení napojení krbu na komín a správné (b) napojení se zabudovaným sedélkem, které pomáhá spaliny vracet do komína

době řeší používáním otevřených krbových vložek vyrobených profesionálně.

Pro dobrý tah krbu je také potřeba dostatečně vysoká teplota kouřových plynů, která závisí na velikosti a tvaru ohniště v otevřeném krbu a na intenzitě spalování. Otevřené krby neprodukují často dostatek teplých spalin, protože do krbu vniká nadměrné množství vzduchu tzv. portálem. Další důležitou podmínkou dobré funkce a hoření v krbu je zabránění nadměrného tření, které musí spaliny při průchodu komínovým průduchem překonávat. Ke tření dochází, pokud jsou stěny vnitřního průduchu nerovné, například se jedná o starý komín s vypadanou maltou mezi cihlami nebo i s částečně rozpadlými komínovými cihlami, nebo pokud byl zvolen příliš malý průřez průduchu komína. Pak se vlivem vertikálních okrajových vírů v komíně může stát, že se teplotní rozdíl ztratí a stoupání spalin přestane. Spaliny začnou v komíně klesat po smíšení nasávaného studeného

a teplého vzduchu (obr. 2.2). Tím navíc dochází k vytlačování nasávaného vzduchu do ohniště z místnosti a krb začne kouřit.

Zde se poprvé setkáváme s ukázkou toho, proč je u otevřeného krbu nutné udělat v komíně **nad ohništěm „sedélko“**. Slouží k tomu, aby se na něm zachytával chladný vzduch proudící komínem zpět. Pokud toto sedélko, a tím zároveň zúžení spalinových cest, v komíně chybí, spaliny se vrací do krbu a krb kouří. To bývá častou závadou u krbů stavěných amatéry nebo zedníky bez krbařských zkušeností. Mezi rádoby odborníky přetrvává domněnka, že krb je vlastně jen díra vedoucí z ohniště do komína, což je základní omyl. Pokud bylo takto chybně provedeno napojení otevřeného krbu na komín, nezbyvá než krb částečně rozbourat a úpravu dodatečně provést. Jinak bude kouřit vždycky.

Ochlazené spaliny se ve špatně postaveném krbu a špatně postaveném komíně

(nedostatečný průřez, špatně izolovaný atd.) rychle ochladí na teplotu rosného bodu. Hranice rosného bodu při spalování dřeva je podobně jako u hnědého uhlí a uhelných i dřevěných briket 50 až 60 °C. Když teplota v místě styku kouřových plynů s okolními materiály klesne pod tuto hranici, např. přimísením chladného vzduchu, ať již klesajícího komínem, nebo vnikajícího do odkouření z místnosti, začne v komíně vznikat navíc **kon-**
denzát. Ten se pak usazuje na stěnách průduchu komína a poškozuje jej. Dlouhotrvající vliv kondenzátu má destrukční vliv na kvalitu, životnost a funkčnost komína.

Pozor:

Spaliny kondenzují na dehty i při spalování dřeva, zvláště dřeva smolnatého nebo tvrdého.

Každý **komín** musí být **dobře tepelně izolovaný**. Abychom zabránili nadměrnému ochlazování komína a komínového průduchu, musí mít v nevytápěných místnostech a v obvodovém plášti budovy stěna komína tloušťku 250 až 300 mm (při použití cihelného zdiva), viz například cihelné komíny typu CIKO. Pokud použijeme některý moderní keramický materiál, jako jsou komíny Schiedel, EFFE DUE, Plewa nebo tvárnice komíny betonové s nerezovou výstrojí, jako je BLK (Betonové lehčené komíny) či montované komíny z nerez Schiedel či Kominex, je nutno základní údaje vždy přepočítat na nový materiál (izolační vlastnosti bývají uvedeny v prospektech). Ocelové nebo nerezové komíny jsou vhodné v těch případech, kdy do již stávající stavby potřebujeme instalovat nový komín.

Nezapomínejme také na to, že údaje o izolačních schopnostech nových materiálů nejsou totéž, jako schopnost tepelné setrvačnosti. Některé materiály mají vynikající tepel-

ně-izolační schopnosti, ale nemají kvalitní tepelnou setrvačnost, a proto rychle vychládají. Pro dobrou funkci komína potřebujeme tepelnou setrvačnost cihelné zdi cca 300 mm silné. O rozdílu mezi tepelnou izolací a tepelnou setrvačností může vyprávět každý, kdo prožil horké léto nebo výpadek vytápění v zimě v panelovém domě nebo v domě z cihel.

Ke spalování paliva, tedy procesu hoření, je potřeba relativně malého množství vzduchu. Například dřevo vyschlé na vzduchu spotřebuje pro kvalitní proces hoření množství vzduchu, které se teoreticky rovná 3,6 % hmotnosti paliva.

Pozor:

Větší část vzduchu proudí skrz otevřené ohniště do komínového průduchu bez toho, aby se nějak účastnila procesu hoření!

Z technického řešení otevřeného krbu je jasné, že vzduch z místnosti se nasává celou plochou portálu. To je základní rozdíl oproti spotřebě vzduchu v uzavřených topidlech včetně uzavřených krbů osazených krbovou vložkou.

U otevřeného krbu je nutno počítat s tím, že každým zvětšením portálu krbu se adekvátně zvětší spotřeba vzduchu nasávaného z místnosti. Tím se vysvětluje ona „záhada“, se kterou se trápí majitelé amatérsky postavených krbů, fungujících často pouze při otevřených dveřích či oknech. Každých 100 mm² portálu otevřeného krbu odsává při provozu 0,1 m³ vzduchu za hodinu. Toto proudění je bezpodmínečně nutné zachovat pro udržení tahu v portálu otevřeného krbu, aby se spaliny nevracely zpět do místnosti. V místnosti musí být při provozu otevřeného krbu větší tlak než v průduchu komína. Otevřený krb je totiž zároveň velmi účinné větrací zařízení.

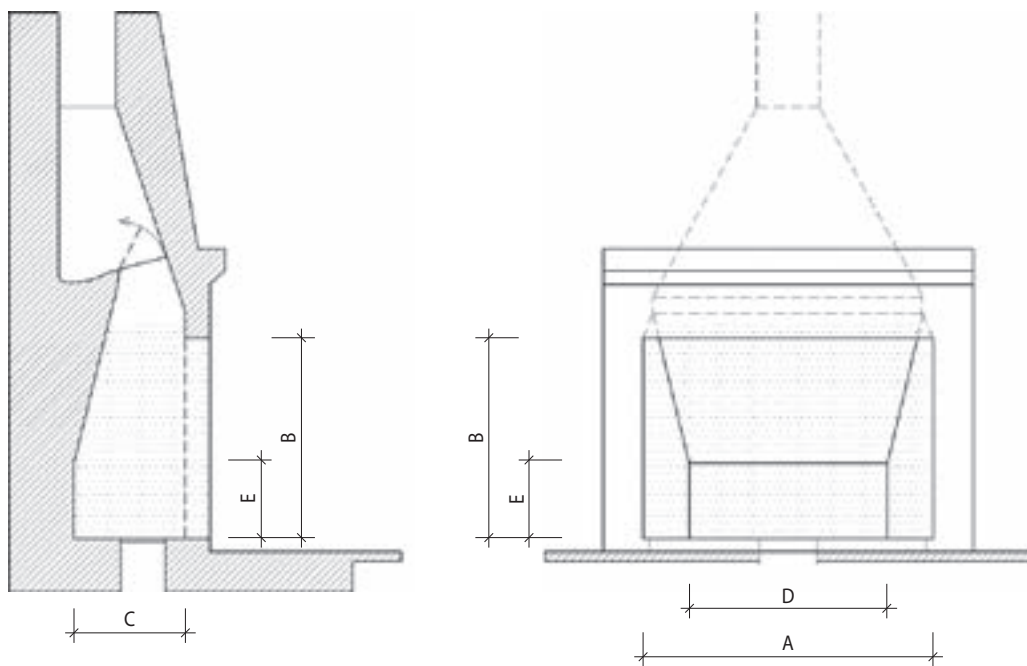
2.2 Vstup vzduchu do ohniště u otevřeného krbu

Vezmeme-li si např. místnost s podlahovou plochou 40 m^2 a světlou výškou $2,50 \text{ m}$, pak má obsah 100 m^3 vzduchu. Když do této místnosti instalujeme otevřený krb o velikosti portálu $0,95 \times 0,70 \text{ m}$, který není zvlášť velký, je plocha portálu $0,665 \text{ m}^2$. Spotřeba vzduchu nutná pro kvalitní hoření bude $665 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$, tedy 665 kubíků vzduchu za hodinu. To znamená více jak $6,5$ násobnou výměnu vzduchu v místnosti za hodinu. Do místnosti je nutno toto množství přivést, jinak bude otevřený krb kouřit do místnosti. Krb osazený krbovou vložkou spotřebuje pouze zlomek vzduchu potřebného pro spalování v otevřeném krbu.

Více než pětinasobná výměna vzduchu v místnosti za jednu hodinu je už u takového, nepřiliš velkého otevřeného krbu pocítována jako silný, nepříjemný průvan. To samo

o sobě způsobuje značné proudění vzduchu v místnosti ve výši kotníků. Právě u kotníků intenzivně vnímáme pocit tepelné pohody či nepohody. Máme-li studené nohy, je nám celkově chladno a nepříjemně. V praxi to znamená, že obytné místnosti o běžných rozměrech jsou nevhodné pro používání otevřených krbů jako skutečného topidla.

Jistým řešením je přívod vzduchu pod podlahou do místa pod krb, eventuálně před něj. Průměr přívodu však musí být dostatečně dimenzován, většinou postačí 20 cm . Vzduch bývá přiváděn z podzemního podlaží nebo z vnějšího prostředí (obr. 2.3). Vstup vzduchu do přívodu však musí být regulovatelný, zvláště pro zimní období. Také nezapomeňte na síťku proti možnosti vniknutí hlodavců a jiných nevítaných návštěvníků.



Obr. 2.3 Základní řez otevřeným krbem z boku a pohledu, A – vnější šířka portálu, B – vnější výška portálu, C – hloubka ohniště, D – šířka zadní stěny portálu po zkosení dozadu, E – výška rovné zadní stěny, nad ní je zrcadlo zadní stěny sklopeno dopředu