

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

CZ.1.07/2.2.00/28.0301 Středoevropské centrum pro vytváření a realizaci inovovaných technicko-ekonomických studijních programů

Vytápění

BT01 – TZB II - cvičení

Cvičení | 6: **Návrh zdroje tepla pro RD**

Zadání

V zadaném objektu rodinného domu navrhnete jako zdroj tepla pro vytápění a přípravu TV plynový kotel kondenzační (event. nízkoteplotní). Vhodná je kombinace „kotel + zásobník“. Výrobky vyberte s ohledem na tepelnou ztrátu domu a přípravu teplé vody (tepelná ztráta musí být v regulačním rozsahu kotle).

Kotel vyberte v provedení B i C. Pro obě varianty navrhnete možnost umístění s ohledem na požadavky přívodu vzduchu a odvodu spalin. U provedení B navrhnete možná opatření. Do projektu vyberte pro Vás vhodnější z variant.

K vypracovanému projektu vytápění RD připravte technickou zprávu.

Základní rozdělení plynových kotlů do 50 kW (zdroje tepla pro RD a bytové jednotky)

Dle umístění

- Stacionární
- Závěsné

Dle provedení

- Nízkoteplotní
- Kondenzační

Dle způsobu přípravy teplé vody (TV)

- bez ohřevu TV, určené pouze pro vytápění
- kotle s průtokovým ohřevem TV, tzv. kombinované
- kotle pro akumulační přípravu TV a to
 - s integrovaným zásobníkem přípravy TV
 - s integrovaným nepřímotopným zásobníkem přípravy TV s možností napojení solárního okruhu
 - s možností napojení externího závěsného či stacionárního nepřímotopného zásobníku

Dle počtu okruhů

- s jedním oběhovým čerpadlem (1 otopný okruh)
- s dvěma oběhovými čerpadly (2 otopné okruhy, z nichž druhý je se směřováním - pro podlahové vytápění)

Dle TPG 800 00

- Plynové spotřebiče B (vzduch pro spalování z prostoru, ve kterém jsou umístěny, spaliny do exteriéru)
- Plynové spotřebiče C (vzduch pro spalování z exteriéru, spaliny do exteriéru)



Požadavky pro umístění vybraných plynových spotřebičů v bytových prostorech, řešení přívodu vzduchu a odvodu spalin (TPG 704 01, ČSN 73 4201 - 2008)

Spotřebiče typu B a C (do příkonu 50 kW)

V bytových jednotkách či rodinných domech se setkáváme především

- se zdroji tepla (kotle) pro vytápění nebo pro vytápění a ohřev vody
- s ohřívací teplé vody (průtokovými, zásobníkovými)



Spotřebiče typu „B“ lze umístit ve větratelných nebo alespoň nepřímo větratelných prostorách.

Větratelný prostor je místnost, která má okna či dveře přímo do venkovního prostoru a výměnu vzduchu lze zajistit jejich otevřením.

Nepřímo větratelný prostor je takový, který lze vyvětrat přes sousední větratelnou místnost otevřením propojovacích dveří.

Do místnosti **se spotřebičem odebírajícím spalovací vzduch z místnosti** musí být spárami výplní otvorů (infiltrací) z exteriéru **zajištěn přívod spalovacího vzduchu** (cca $1,6 \text{ m}^3/\text{hod}$ na 1 kW příkonu).

Požadovaný objem místnosti je 1 m^3 na 1 kW příkonu.

Nejsou-li tyto podmínky splněny, lze použít například tyto úpravy:

- propojit místnost se sousední místností téhož uživatele neuzavíratelnými otvory ve stěně či dveřích a to:
 - nad podlahou a ve výšce min. $1,8 \text{ m}$; volný průřez 10 cm^2 na 1 kW příkonu; min. však 200 cm^2 .
 Toto propojení umožňuje instalovat například kotel i v místnosti nepřímo větratelné (nezapočítává se do požadovaného objemu). Přívod vzduchu z venkovního prostoru však musí být zajištěn a je závislý na průvzdušnosti výplní otvorů společně posuzovaných místností. K tomuto řešení se dokládá kontrolní výpočet.
- umístit spotřebič do odděleného prostoru (skříně) se samostatným trvalým přívodem vzduchu z venkovního prostoru o volném průřezu min. 10 cm^2 na 1 kW , min. však 200 cm^2
- trvalým přívodem vzduchu přímo z venkovního prostoru opatřit přímo místnost se spotřebičem. Tento přívod se zřizuje jako neuzavíratelný otvor u podlahy, případně je vzduch přiveden potrubím či kanálkem. Volný průřez min. 10 cm^2 na 1 kW , min. však 200 cm^2

Je-li vzduch přiváděn potrubím zvyšuje se průřez o ekvivalentní přírážku $0,0015 \text{ m}^2$ na 1 m délky, přičemž navíc se na tvarovky přidá u 90° kolena 3 m , u 45° kolena $1,5 \text{ m}$.

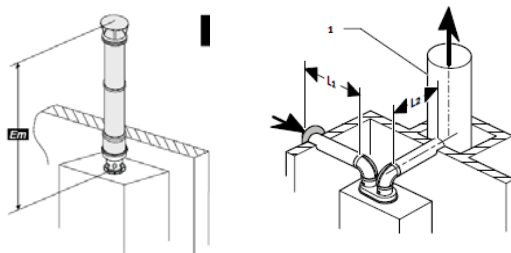
Plynový kotel typu B je spotřebič s atmosférickým hořákem a přerušovačem tahu spalin, odvod spalin je do komína s přirozeným tahem. Nesmí se umístit v prostorách, kde se může vytvářet podtlak od ventilátorů větracích zařízení (může dojít k narušení funkce odvodu spalin).



Pro umístění **spotřebičů typu C** nejsou z hlediska přívodu vzduchu, objemu prostoru či větrání kladeny žádné zvláštní požadavky.

Odvod spalin a přívod vzduchu pro spotřebiče typu C:

- koaxiální (souosý)
- dělený



Objemový tok vzduchu spárovou průvzdušností výplní otvorů (pro přívod spalovacího vzduchu pro plynové spotřebiče „B“)

$$V_{LV} = i_{LV} \cdot L \cdot \Delta p^n \cdot 3600 \quad (m^3/h)$$

kde

L je délka spáry (m)

i_{LV} součinitel průvzdušnosti

$\Delta p^n = 4 \text{ Pa}$ (pro plynové spotřebiče B)

Součinitel průvzdušnosti

vyjadřuje schopnost dané spáry propouštět vzduch.

$$i_{LV} = V_{LV} / (L \cdot \Delta p^n) \quad (m^3 \cdot s^{-1} \cdot m^{-1} \cdot Pa^{-n})$$

kde

V_{LV} je objemový tok vzduchu (m^3/s),

L je délka spáry,

n je exponent vyjadřující charakter proudění (-),

(1 pro proudění laminární,

0,5 pro proudění turbulentní,

0,57-0,84 pro skutečné stavy,

0,67 výpočtová hodnota dle ČSN 060210),

Δp je rozdíl tlaku před a za spárou.

Množství vzduchu pro spalování

$$V_s = 1,1 \cdot \lambda \cdot (Q / \eta) \quad (m^3/h)$$

Q jmenovitý výkon spotřebiče (kW)

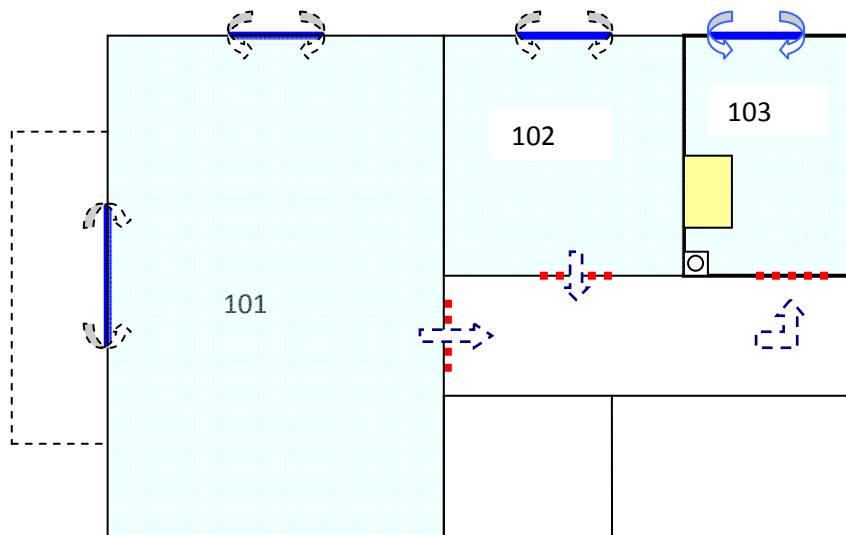
η účinnost spotřebiče

λ součinitel přebytku vzduchu pro spalování

Příklad

Nástěnný plynový kotel 14 kW typu B je v místnosti č. 103 o objemu $23,4 \text{ m}^3$ s plastovým oknem $1,5 \times 1,5 \text{ m}$ s délkou spar $7,5 \text{ m}$. Součinitel průvzdušnosti oken v celé bytové jednotce je $0,1 \cdot 10^{-4} (\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{Pa}^{-0,67})$.

Lze kotel v místnosti instalovat a provozovat? Zajistí okno požadovaný přívod vzduchu?



1. Požadavek objemu místnosti 1 m^3 na 1 kW

$$1 \text{ m}^3 \cdot 14 \text{ kW} = 14 \text{ m}^3$$

$$23,4 > 14 (\text{m}^3)$$

Z hlediska objemu je daná místnost **vyhovující**.

2. Požadavek na potřebu spalovacího vzduchu

$$1,6 \text{ m}^3/\text{hod} \times 14 \text{ kW} = 22,4 \text{ m}^3/\text{hod} \text{ nebo } 1,1 \cdot 14 \cdot 0,96 = 22,4 \text{ m}^3/\text{hod}$$

Množství (objemový tok) vzduchu spárovou průvzdušností okna při $\Delta p^n = 4 \text{ Pa}$

$$V_{LV} = i_{LV} \cdot L \cdot 4 \text{ Pa} \cdot 3600 = 0,1 \cdot 10^{-4} \cdot 7,5 \cdot 4 \cdot 3600 = 1,08 \text{ m}^3/\text{hod}$$

$$1,08 < 22,4 \text{ m}^3/\text{hod}$$

Přívod vzduchu pro spalování **nebude průvzdušností spar okna zajištěn**, plynový spotřebič B v místnosti **nelze instalovat a provozovat**.

Možná opatření

Opatření 1:

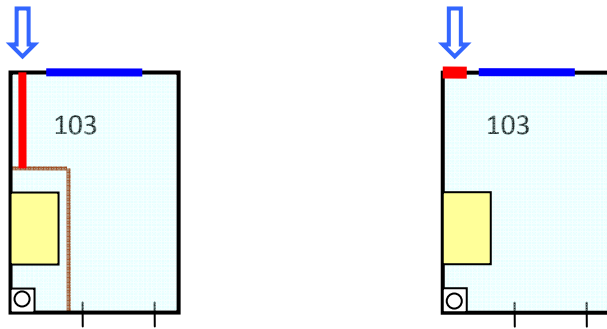
- propojení se sousedními místnostmi neuzavíratelnými otvory ve dveřích. Výplně otvorů ve společně posuzovaných prostorách 3x okno $1,5 \times 1,5 \text{ m}$ ($L=3 \times 7,5 \text{ m}$), 1x sestava s balkónovými dveřmi $1,5 \times 1,5 + 0,75 \times 2$ ($L=13 \text{ m}$).

Množství (objemový tok) vzduchu spárovou průvzdušností oken společně posuzovaných prostor při $\Delta p^n = 4 \text{ Pa}$

$$V_{LV} = i_{LV} \cdot L \cdot 4 \text{ Pa} \cdot 3600 = 0,1 \cdot 10^{-4} \cdot 35,5 \cdot 4 \cdot 3600 = 5,1 \text{ m}^3/\text{hod}$$

$$5,1 < 22,4 \text{ m}^3/\text{hod}$$

Přívod vzduchu pro spalování **nebude průvzdušností spar oken společně propojených prostor zajištěn**, plynový spotřebič B v místnosti **nelze instalovat a provozovat ani s opatřením 1**.

Opatření 2, event.3

- Umístění kotle do skříně se samostatným přívodem vzduchu potrubím z exteriéru (přívod nad podlahou)

Plocha průřezu potrubí: $(0,001\text{m}^2 \text{ na } 1 \text{ kW, min. } 0,02 \text{ m}^2)$

Potrubí délky 2m: $0,001 \cdot 14 + 2 \cdot 0,0015 < 0,02 \text{ m}^2$

z vnější strany protidešťová žaluzie (40% průřezu) $1,4 \cdot 0,02 = 0,028 \text{ m}^2$

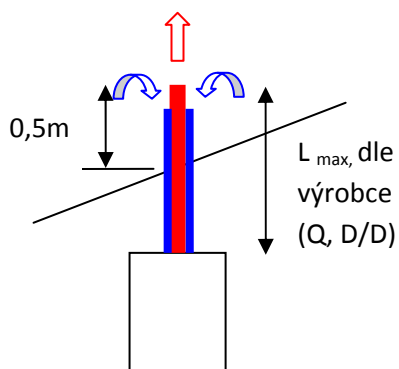
- Otvor pro přívod vzduchu přímo do místnosti s kotlem, nad podlahou. Požadovaná čistá plocha pro přívod vzduchu $0,02 \text{ m}^2$, při zahrnutí vlivu žaluzie musí být plocha otvoru min. $0,028 \text{ m}^2$.

Závěr: Opatření 2 a 3 je vyhovující.

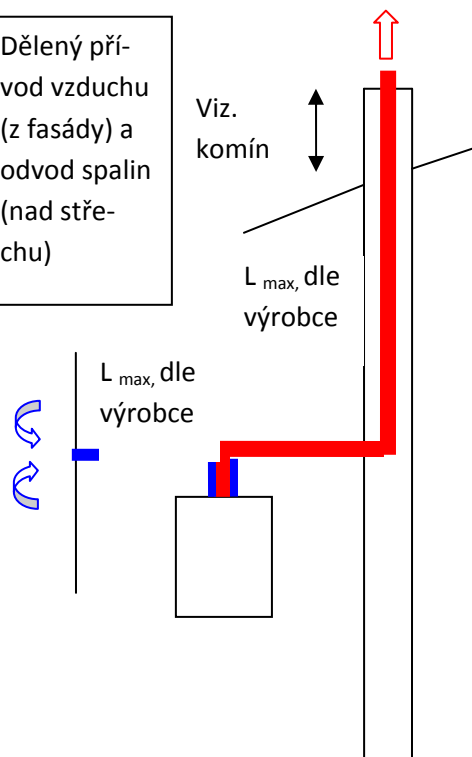
Doporučení: Realizovat opatření 2 (s ohledem na nepříznivé vnitřní podmínky v zimním období u varianty 3).

Řešení odvodu spalin a přívodu spalovacího vzduchu pro kotel - plynový spotřebič C

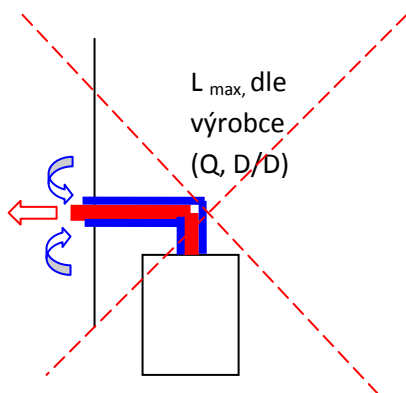
Koaxiální vertikální odvod spalin a přívod vzduchu (do střechy)



Dělený přívod vzduchu (z fasády) a odvod spalin (nad střechu)



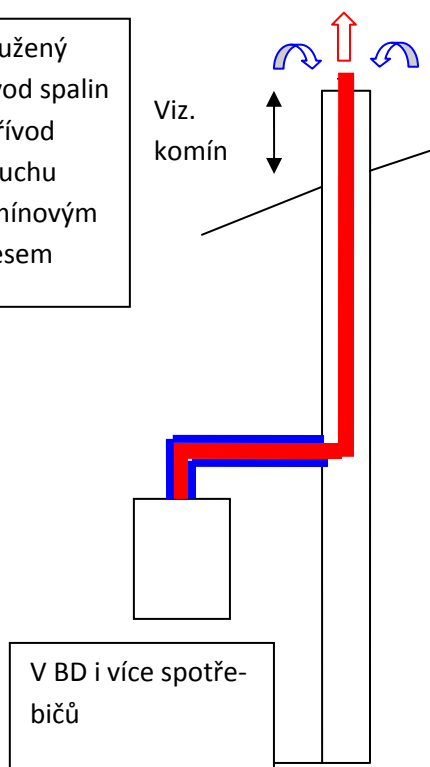
Koaxiální horizontální odvod spalin a přívod vzduchu (do fasády)



Do 7kW

Do 14 kW (rekonstrukce)

Sdružený odvod spalin a přívod vzduchu komínovým tělesem



V BD i více spotřebičů