



13 – Plynové spotřebiče

Roman Vavříčka

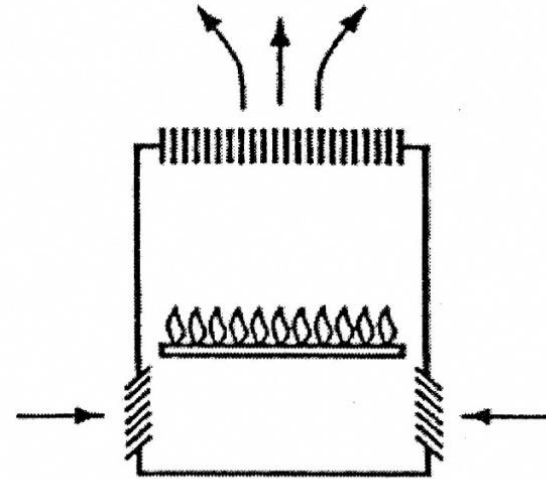
ČVUT v Praze, Fakulta strojní
Ústav techniky prostředí



Plynový spotřebič – je zařízení spalující plyné palivo za účelem přeměny chemické energie v energii tepelnou (TPG 800 00).

Rozdělení:

- 1) Provedení A - otevřený spotřebič, který odebírá spalovací vzduch z prostoru, kde je umístěn a spaliny jsou odváděny do téhož prostoru
- 2) Provedení B – otevřený spotřebič, který odebírá spalovací vzduch z prostoru, kde je umístěn a spaliny jsou odváděny do venkovního prostoru (komínem nebo kouřovodem)
- 3) Provedení C – uzavřený spotřebič, který odebírá spalovací vzduch z venkovního prostoru nebo ze společného komínu a spaliny jsou odváděny do venkovního prostoru



A_1 – spotřebič s přirozeným tahem

A_2 – spotřebič se spalinovým ventilátorem instalovaným za spalovací komorou

A_3 – spotřebič se vzduchovým ventilátorem instalovaným před spalovací komorou

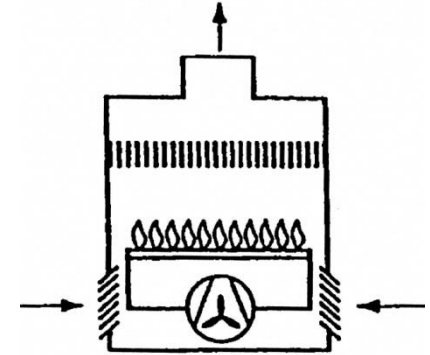
Plynový spotřebič v provedení B

B₂ – spotřebič bez přerušovače tahu

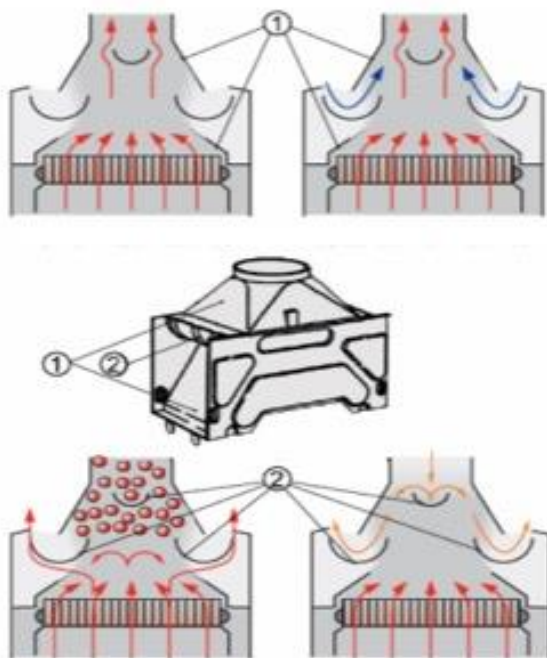
B₂₁ – s přirozeným tahem

B₂₂ – se spalínovým ventilátorem instalovaným za spalovací komorou

B₂₃ – se vzduchovým ventilátorem instalovaným před spalovací komorou



Plynové kotle s atmosférickými hořáky musí být na odvod spalin napojeny prostřednictvím přerušovačů tahu.

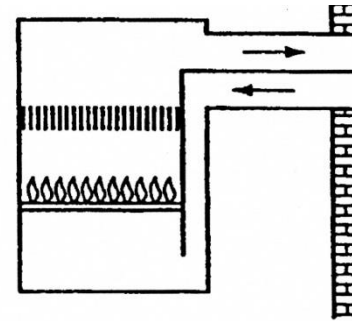


Funkce přerušovače tahu (usměrňovač tahu):

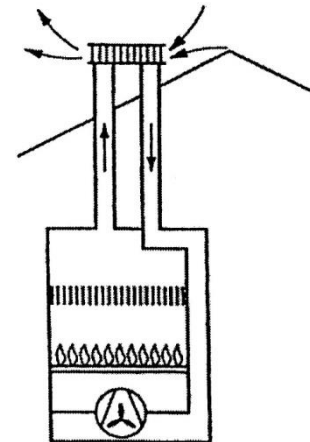
- omezit vliv proměnného tahu komína na spalovací proces v kotli,
- usnadnit start kotle při nulovém tahu komína,
- zabránit zpětnému proudění spalin či vzduchu z komína do kotle.

!!! Nikdy nekombinovat plynové spotřebiče s přerušovači tahu s plynovými spotřebiči s přetlakovými hořáky v jednom prostoru !!!

C_1 – spotřebič určený pro připojení k horizontálnímu přívodu spalovacího vzduchu a odvodu spalin prostřednictvím vlastních trub



C_3 – spotřebič se souběžným vedením kouřovodu s funkcí komína a vzduchového průduchu a jejich vyústěním na stejném místě na střeše



Za užívání plynového spotřebiče odpovídá vlastník spotřebiče, pokud se této odpovědnosti nezproští prokazatelným přenesením na uživatele (např. smlouvou o pronájmu apod.) !!!

- 1) Subjekt provádějící uvedení spotřebiče do provozu (nového, vyměněného, po opravě nebo servisu) musí provést kontrolu odvodu spalin a přívodu vzduchu.
A ověřit zda nový nebo vyměněný spotřebič odpovídá štítkovým hodnotám komína nebo hodnotám v revizní zprávě spalinové cesty.
- 2) Plynové spotřebiče musí být umístěny tak, aby byly přístupné pro obsluhu, údržbu a opravy.
- 3) Plynové spotřebiče nemají být umísťovány ve schodišťových prostorech, veřejnosti přístupných chodbách a únikových cestách (neplatí pro chodby a schodiště rodinných domů s nejvýše dvěma nadzemními podlažími nebo bytovými jednotkami).

Provedení A – umisťují se přednostně do přímo větratelných místností.

!!! Zákaz umístování !!!

- v koupelnách, sprchových koutech a WC
- ve skladištích potravin
- v místnostech určených ke spaní, kromě bytových jednotek a staveb pro individuální rekreaci s jednou obytnou místností

Plynové spotřebiče v bytových prostorách

Provedení A – umísťujú se přednostně do přímo větratelných místností.

Spotřebiče v provedení A		Nejmenší požadovaný objem místnosti V_{min} [m ³]	
		I – v bytových jednotkách s více obytnými místnostmi	II – v bytových jednotkách s jednou obytnou místností
1	Plynový sporák s plynovou nebo elektrickou troubou, vestavná jednotka s oddělenou břídlovou deskou a plynovou troubou	20	50*
2	Samostatná plynová trouba nebo samostatný plynový vaříč s dvěma hořáky	10	25*
3	Plynová chladnička	6	6
4	Plynový průtokový ohřívač vody do příkonu 10,5 kW nebo zásobníkový ohřívač do příkonu 2 kW	20	20
5	Plynový průtokový ohřívač vody do příkonu 10,5 kW, umístěný společně s dalším spotřebičem viz a) viz b) nebo c)	26	80
		20	30

**Pokud je u spotřebiče v provedení A instalováno odvětrávací zařízení (např. digestoř) snižuje se požadavek na nejmenší objem místnosti o 25 % !!!*

9/26 Pro kombinace plynových spotřebičů uvedených v 1,2,3 a 4 se nejmenší požadované objemy sčítají !!!

Provedení A – umisťují se přednostně do přímo větratelných místností.

Průměrná světlá výška místnosti započítávaná na podlahovou plochu je nejméně 2,3 m.

Umístění plynového spotřebiče v provedení A v místnosti se světlou výškou menší než 2,3 m (podkroví, apod.), je možné pouze v případě instalace účinného větracího zařízení, které odsává spaliny a páry do venkovního prostoru (např. digestoř).

Spotřebiče pro přípravu pokrmů je možné umístit v prostorách nepřímo větratelných nebo prostorách nesplňující požadavek na nejmenší objem místnosti za předpokladu:

- a) *v místnosti je pouze jeden plynový spotřebič,*
- b) *místnost se musí propojit se sousední místností neuzavíratelným otvorem o šířce min. 0,6 m a výšce min. 1,9 m (např. vysazením dveří),*
- c) *objem místnosti, ve které je spotřebič umístěn musí být nejméně 10 m³ a celkový objem propojených místností se musí rovnat 1,3 násobku nejmenšího požadovaného objemu dle tabulky,*
- d) *alespoň jedna z těchto místností musí přímo nebo trvale větraná.*

Plynové spotřebiče v bytových prostorách

Provedení A – umísťujú se přednostně do přímo větratelých místností.

Spotřebiče v provedení A		Nejmenší požadovaný průtok vzduchu z venkovního prostoru pro spotřebiče v provedení A V_A [m ³ /h]	Možné způsoby zajištění průtoku vzduchu z venkovního prostoru při provozu spotřebičů
1	Plynový sporák s plynovou troubou nebo vestavná jednotka s oddělenou plynovou vařidlovou deskou a plynovou troubou	20	P1
2	Plynový sporák s elektrickou troubou nebo vestavná jednotka s oddělenou plynovou vařidlovou deskou a elektrickou troubou, popř. samostatná plynová vařidlová deska	15	
3	Samostatná plynová trouba, plynový gril nebo samostatný plynový vaříč, apod.	10	
4	Plynový průtokový ohřivač vody do příkonu 10,5 kW	20	
5	Plynová chladnička	6	P2
6	Plynový zásobníkový ohřivač vody do výkonu 2 kW	5	

Provedení A – umisťují se přednostně do přímo větratelných místností.

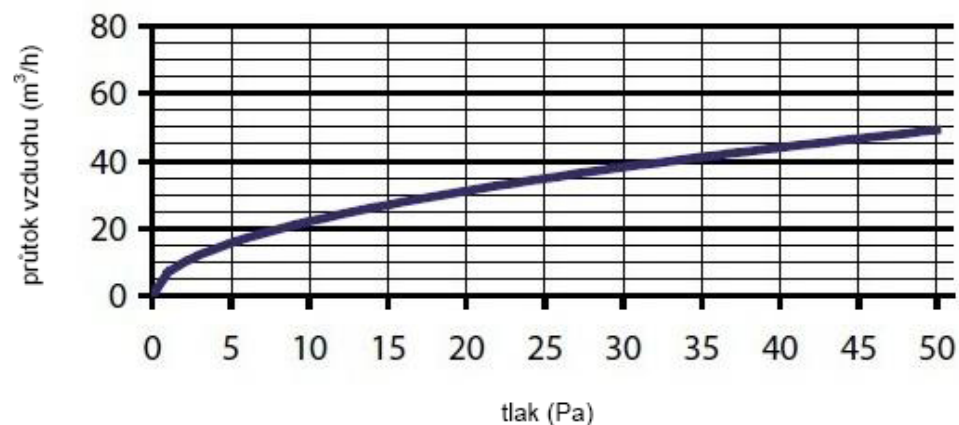
P1:

- Krátkodobým nebo trvalým vyklopením okenního křídla do venkovního prostoru.
- Krátkodobým nebo trvalým otevřením dveří do venkovního prostoru.
- Otevřením jiného větracího prvku pro přívod a odvod vzduchu z/do venkovního prostoru, který má při tlakovém rozdílu mezi vnitřním a venkovním prostorem 4 Pa alespoň nejmenší požadovaný průtok vzduchu.
- Nuceným větráním.
- Vzájemnou kombinací způsobů a) až d).



EMF 22 – okenní štěrbiná stálý průtok 22 m³/h

EFA 22 – okenní akustická štěrbiná stálý průtok 22 m³/h



Provedení A – umisťují se přednostně do přímo větratelných místností.

P2:

- a) ~~Průvzdušností oken, pouze ve stávajících budovách se stávajícími okny nebo dveřmi bez těsnění.~~
- b) Nuceným větráním.
- c) Větracími otvory nebo větracími potrubími do/z venkovního prostoru umístěnými u podlahy (přívod vzduchu) a ve výšce nejméně 1,8 m nad podlahou (odvod spalin).
- d) Vzájemnou kombinací způsobů a) až c).

!!! Pro výpočty přívodu spalovacího vzduchu !!!

!!! Spárová průvzdušnost oken = 0 m³/h !!!

Provedení A – umisťují se přednostně do přímo větratelných místností.

Zajištění přívodu vzduchu větracími otvory nebo větracími potrubími

$$\sum V_{AZ} + \sum V_{CH} \leq \sum V_O$$

- $\sum V_{AZ}$ součet nejmenších požadovaných průtoků vzduchu z venkovního prostoru pro všechny plynové zásobníkové ohřívače vody [m³/h]
- $\sum V_{CH}$ součet nejmenších požadovaných průtoků vzduchu z venkovního prostoru pro všechny plynové chladničky [m³/h]
- $\sum V_O$ součet průtoků vzduchu přiváděného z venkovního prostoru do místnosti se spotřebičem (nebo do sousedící místnosti propojené) nebo odváděného do venkovního prostoru buď neuzavíratelnými větracími otvory u podlahy a ve výšce nejméně 1,8 m nad podlahou

Provedení A – umisťují se přednostně do přímo větratelných místností.

Požadované množství spalovacího vzduchu:

$$V_s = 1,1 \cdot \lambda \cdot V_p \cdot H_u = 1,1 \cdot \lambda \cdot P_p$$

- V_s - potřebný vzduch pro spalování [m^3/h]
 λ - potřebný přebytek vzduchu pro spalování [-]
(pokud není hodnota λ daného spotřebiče známa, volí se $\lambda = 1,8$)
 V_p - množství plynu ke spotřebiči [m^3/h]
 H_u - výhřevnost plynu [kWh/m^3]
1,1 - konstanta pro zemní plyn [m^3/kWh]
 P_p - příkon plynu ke spotřebiči [kW]

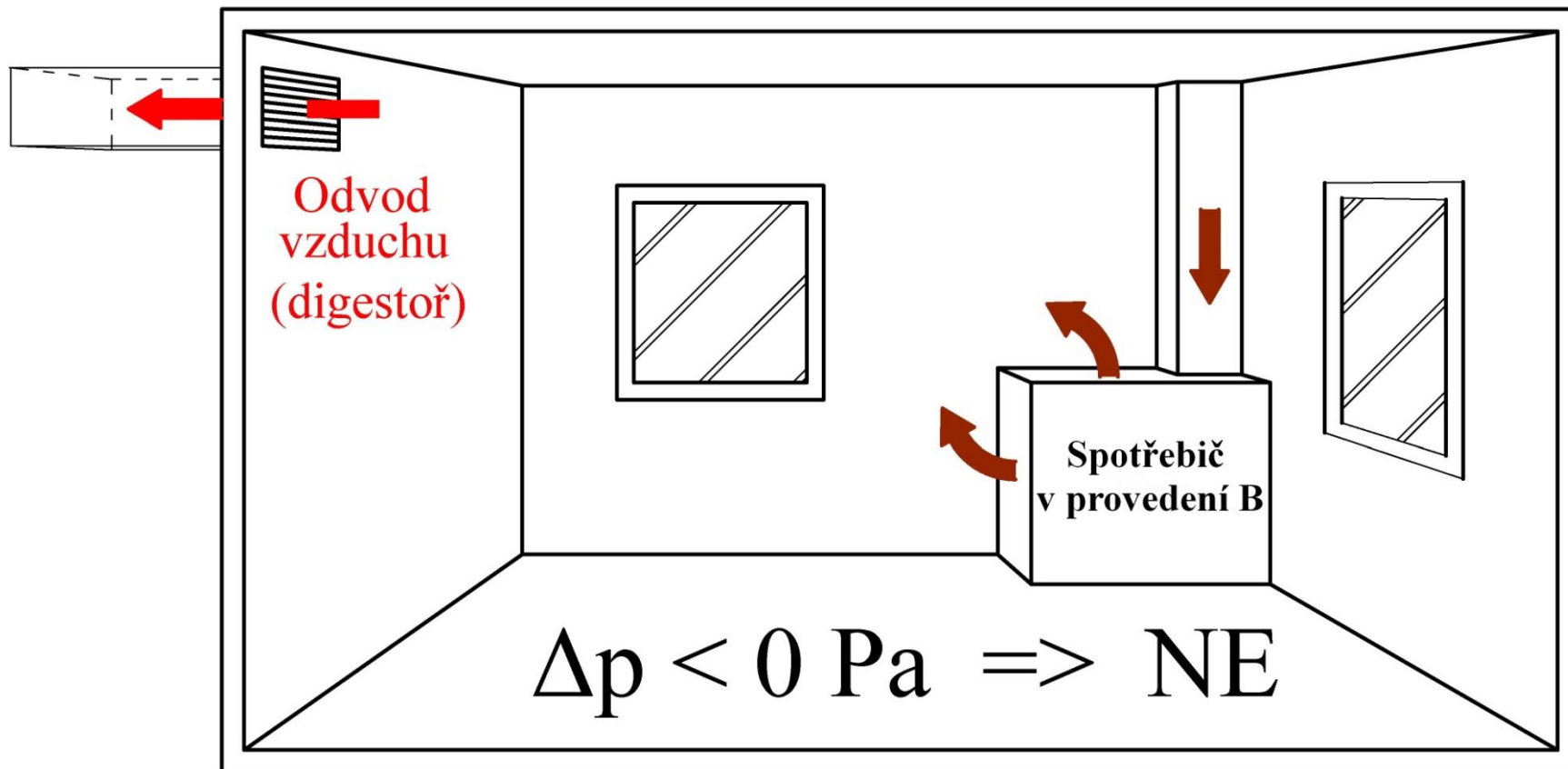
Příklad:

Výhřevnost zemního plynu je např. $35\,870 \text{ kJ}/\text{m}^3 = 9,96 \text{ kWh}/\text{m}^3$. Příkon plynu ke spotřebiči je 10,2 kW, což je cca $1,024 \text{ m}^3/\text{hod} \Rightarrow 10,2 \text{ kWh}/9,96 \text{ kWh}/\text{m}^3$.

$$V_s = 1,1 \cdot \lambda \cdot B \cdot H_u = 1,1 \cdot 1,8 \cdot 1,024 \cdot 9,96 = 20,2 \text{ m}^3 / \text{hod}$$

Provedení B – nesmí být umístěny v prostorech určených ke spaní !!!

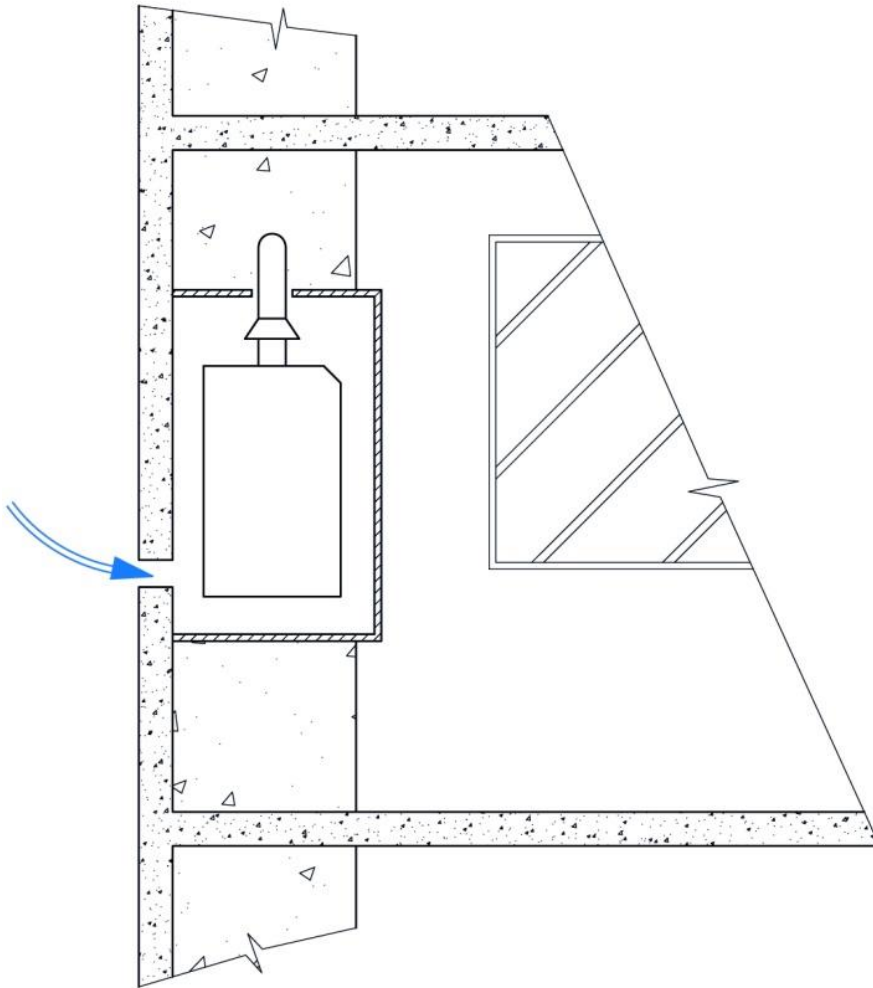
Provoz plynového spotřebiče v provedení B musí splňovat požadavek na zajištění tlakových podmínek v prostoru, kde je spotřebič umístěn !!!



Provedení B – nesmí být umístěny v prostorech určených ke spaní !!!

Druh prostoru a způsob umístění spotřebičů v provedení B		Nejmenší požadovaný objem prostoru pro spotřebiče v provedení B
1	<u>Skříň (viz. obrázek), výklenek nebo přístavek se samostatným trvalým příívodem vzduchu z venkovního prostoru určený pouze pro umístění spotřebiče v provedení B.</u> Skříň, výklenek nebo přístavek musí být opatřen dveřmi (dvířky), které musí být při provozu spotřebiče uzavřeny.	Není stanoven
2	Prostor, ve kterém jsou umístěny spotřebiče v provedení B o součtu příkonů do 30 kW	8 m ³
3	Prostor, ve kterém jsou umístěny spotřebiče v provedení B o součtu příkonů nad 30 kW	8 m ³ na 30 kW příkonu spotřebičů + 0,8 m ³ na každý další 1 kW příkonu spotřebičů

Provedení B – nesmí být umístěny v prostorech určených ke spaní !!!



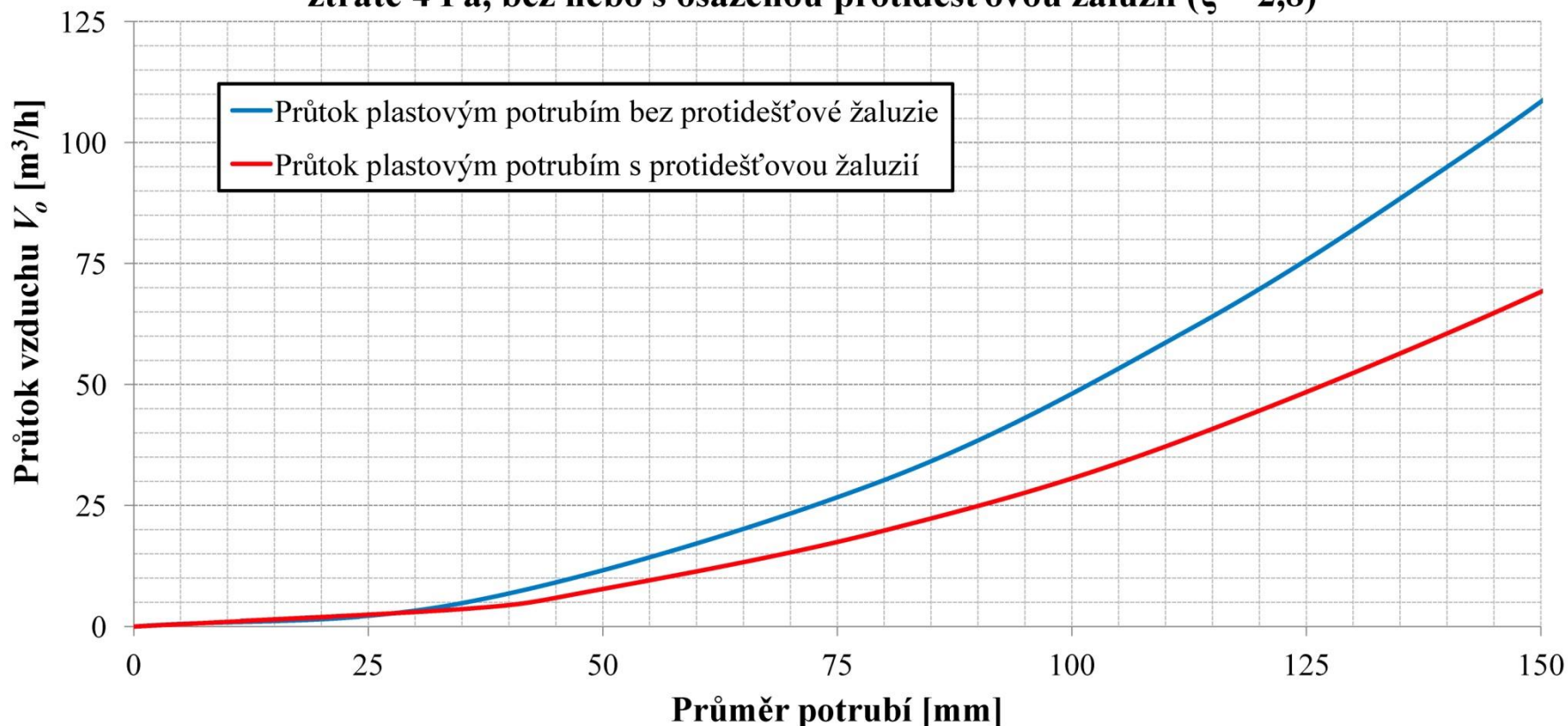
Větrací otvory nebo potrubí:

$$V_o = \frac{2 \cdot V_{o,sk}}{\sqrt{\Delta p_v}}$$

- V_o - průtok vzduchu dle grafu [m³/h]
 $V_{o,sk}$ - skutečný průtok přiváděného vzduchu [m³/h]
 Δp_v - skutečný tlakový rozdíl uvedený výrobcem spotřebiče (minimálně 4 Pa) [Pa]

Provedení B – nesmí být umístěny v prostorech určených ke spaní !!!

Průtok vzduchu plastovým potrubím o délce maximálně 0,5 m, při tlakové ztrátě 4 Pa, bez nebo s osazenou protidešťovou žaluzií ($\zeta = 2,8$)



Provedení B – nesmí být umístěny v prostorech určených ke spaní !!!

Požadované množství spalovacího vzduchu – podrobný výpočet

$$V_s = 1,1 \cdot \lambda \cdot \frac{Q_n}{\eta}$$

V_s	množství spalovacího vzduchu [m ³ /h]
λ	potřebný přebytek vzduchu pro spalování [-]
Q_n	jmenovitý tepelný výkon spotřebiče [kW]
η	účinnost spotřebiče [-]

$$\lambda = \frac{CO_{2max}}{CO_{2skut}} \quad \text{Pokud není hodnota známa volí se} \\ \lambda = 2,5$$

kde

CO_{2max} – maximální obsah CO_2 ve spalinách (pro zemní plyn 11,7 %) [%]

CO_{2skut} – skutečný obsah CO_2 ve spalinách [%]

Provedení B – nesmí být umístěny v prostorech určených ke spaní !!!

Požadované množství spalovacího vzduchu – zjednodušený výpočet

Principem podobné zdroje tepla jako plynový spotřebič v provedení B !!!

$$V_s = c \cdot Q_n$$

$$Q_n = V_p \cdot H_u$$

Q_n	- příkon spotřebiče [kW]
H_u	- výhřevnost [kWh/jednotku]
V_p	- množství paliva ke spotřebiči [jednotka/h]

Zemní plyn $c = 2,2$

Lehký topný olej $c = 2,0$

Dřevo, uhlí (ne krby) $c = 3,5$

Krby na dřevo nebo uhlí $c = 4,0$

Provedení B – nesmí být umístěny v prostorech určených ke spaní !!!

Potřebné množství spalovacího vzduchu je možné zajistit přívodem vzduchu z venkovního prostoru:

a) Větracími otvory nebo větracím potrubím, které nesmějí být uzavíratelné pouze za podmínky, že spotřebič lze provozovat jen při jejich otevření na stanovený volný průřez.

b) Nuceným větráním.

~~c) Průvzdušností pouze ve stávajících budovách se stávajícími okny anebo stávajícími venkovními dveřmi bez těsnění.~~

d) Vzájemnou kombinací předešlých způsobů.

!!! Pro výpočty přívodu spalovacího vzduchu !!!

!!! Spárová průvzdušnost oken = 0 m³/h !!!

Provedení B – nesmí být umístěny v prostorech určených ke spaní !!!

Zajištění přívodu vzduchu

$$\sum V_B + \sum V_{odv} \leq \sum V_O$$

$\sum V_B$ součet potřebných množství spalovacího vzduchu pro všechny spotřebiče v provedení B (v dané bytové nebo funkční jednotce, které jsou odděleny dveřmi od společné chodby, schodiště, venkovního prostoru apod.) [m³/h]

$\sum V_{odv}$ součet průtoku vzduchu odváděného všemi podtlakovými větracími zařízeními (např. odtaž toalety, koupelny, kuchyně, krbem atd.) [m³/h]

$\sum V_O$ součet průtoků vzduchu přiváděného větracími otvory nebo větracím potrubím z venkovního prostoru [m³/h]

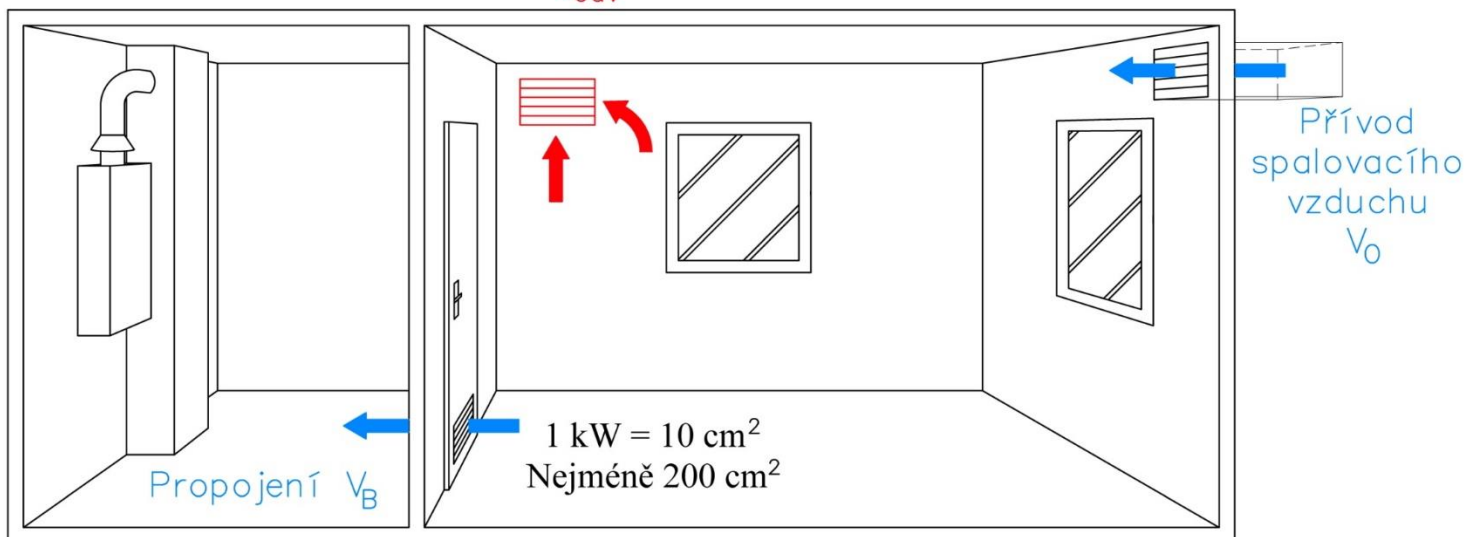
Provedení B – nesmí být umístěny v prostorech určených ke spaní !!!

Pokud se spotřebiče v provedení B nacházejí v prostoru, do kterého není přívod spalovacího vzduchu zajištěn, lze prostor propojit s prostorem do kterého je nerovnice pro přívod spalovacího vzduchu splněna.

$$\sum V_B + \sum V_{odv} \leq \sum V_O$$

Odvod vzduchu
(digestoř)
 V_{odv}

Propojení se provede neuzavíratelným otvorem u podlahy o celkovém volném průřezu nejméně 10 cm² na 1 kW příkonu instalovaných spotřebičů v provedení B, nejméně však 200 cm².



Na umístování spotřebičů v **provedení C** nejsou kladeny požadavky na objem prostoru ani na přívod spalovacího vzduchu !!!

Za venkovní prostor, ze kterého je možné přisávat vzduch, se považuje také:

- a) Větrací šachta otevřená do venkovního prostoru o půdorysné ploše nejméně 1 m².
- b) Svislá šachta pod terénem o půdorysných rozměrech nejméně 0,5 x 1 m otevřená alespoň v horní části do venkovního prostředí.
- c) Průchod nebo průjezd, který smí být oboustranně uzavíratelný, pokud jsou do něho zřízeny neuzavíratelné větrací otvory z venkovního prostoru o celkové volné ploše nejméně 10 cm² na 1 kW příkonu spotřebiče, nejméně však 200 cm².

Zajištění přívodu vzduchu při kombinaci spotřebičů provedení A a B

$$\sum V_A + \sum V_B + \sum V_{OSP} + \sum V_{odv} \leq \sum V_O$$

- $\sum V_A$ součet nejmenších požadovaných průtoků vzduchu z venkovního prostoru pro spotřebiče A [m³/h] **(!!! ne spotřebiče pro přípravu pokrmů a průtokové ohřivače vody do 10,5 kW !!!)**
- $\sum V_B$ součet potřebných množství spalovacího vzduchu pro všechny spotřebiče v provedení B [m³/h]
- $\sum V_{OSP}$ součet potřebných množství spalovacího vzduchu pro všechny jiné než plynové spotřebiče se sáním vzduchu z prostoru, ve kterém jsou umístěny [m³/h]
- $\sum V_{odv}$ součet průtoků vzduchu odváděného všemi podtlakovými větracími zařízeními [m³/h]
- $\sum V_O$ součet průtoků vzduchu přiváděného větracími otvory nebo větracím potrubím z venkovního prostoru [m³/h]