



# **PRAKTICKÉ ZKUŠENOSTI PŘI NÁVRHU DOMOVNÍHO PLYNOVODU**

Roman Vavříčka

ČVUT v Praze, Fakulta strojní  
Ústav techniky prostředí

1. TPG 704 01 – Odběrná plynová zařízení a spotřebiče na plynná paliva v budovách (poslední změna 1.8.2013)
2. TPG 908 02 - Přívod spalovacího vzduchu do vnitřních prostorů se spotřebiči na plynná paliva s výkonem 50 kW a větším (nově od 18.10.2017, dříve „větrání prostorů ... větším než 100 kW“)

Stanovují požadavky pro navrhování, stavbu, zkoušení, uvádění do provozu, provoz, opravy a údržbu odběrných plynových zařízení o provozním tlaku do 0,5 MPa (5 barů) včetně a pro umísťování a připojování plynových spotřebičů s jednotlivými tepelnými výkony nižšími než 50 kW. U vyšších výkonů je možné postupovat analogicky při dodržení příslušných předpisů, např. vyhlášky č. 91/1993 Sb., nařízení vlády č. 101/2005 Sb., ČSN 07 0703 a TPG 908 02.

Typizace textu:

Spotřebiče A – např. plynové sporáky

Spotřebiče B - kotle

Stanovují metodu výpočtu spalovacího vzduchu pro spotřebiče na plynná paliva v provedení A a B se jmenovitým tepelným výkonem jednoho spotřebiče 50 kW a větším, nebo pro spotřebiče se součtem jmenovitých výkonů větším než 100 kW, i když ani jeden z nich nedosahuje jmenovitého tepelného výkonu 50 kW.

Typizace textu:

Spotřebiče A – např. plynové zářiče

Spotřebiče B – např. kotle

Požadované množství spalovacího vzduchu – podrobný výpočet

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

$V_s$	množství spalovacího vzduchu [m <sup>3</sup> /h]
1,1	koefficient zohledňující spalné teplo [m <sup>3</sup> /h·kW]
$\lambda$	potřebný přebytek vzduchu pro spalování [-]
$Q_n$	jmenovitý tepelný výkon spotřebiče [kW]
$\eta$	účinnost spotřebiče [-]
$P_p$	příkon plynu ke spotřebiči [kW]

$$\lambda = \frac{CO_{2max}}{CO_{2skut}}$$

kde

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

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

Provedení A – umisťují se přednostně do přímo větratelných místností.

## **!!! Zákaz umisťování !!!**

- 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

# TPG 704 01 (do 50 kW)

Provedení A – umísťují se přednostně do přímo větratelých místností.

Spotřebiče v provedení A		Nejmenší požadovaný objem místnosti $V_{min}$ [m <sup>3</sup> ]	
		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 břídlou 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 20	80 30

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

*7/39 Pro kombinace plynových spotřebičů uvedených v 1,2,3 a 4 se nejmenší požadované objemy sčítají !!!*

Provedení A – umísťují 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 m<sup>3</sup> 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.*



# TPG 704 01 (do 50 kW)

Provedení A – umísťují se přednostně do přímo větratelých místností.

Spotřebiče v provedení A		Nejmenší požadovaný průtok vzduchu z venkovního prostoru pro spotřebiče v provedení A $V_A$ [m³/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	<b>P1</b>
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 ohřívač vody do příkonu 10,5 kW	20	
5	Plynová chladnička	6	<b>P2</b>
6	Plynový zásobníkový ohřívač vody do výkonu 2 kW	5	

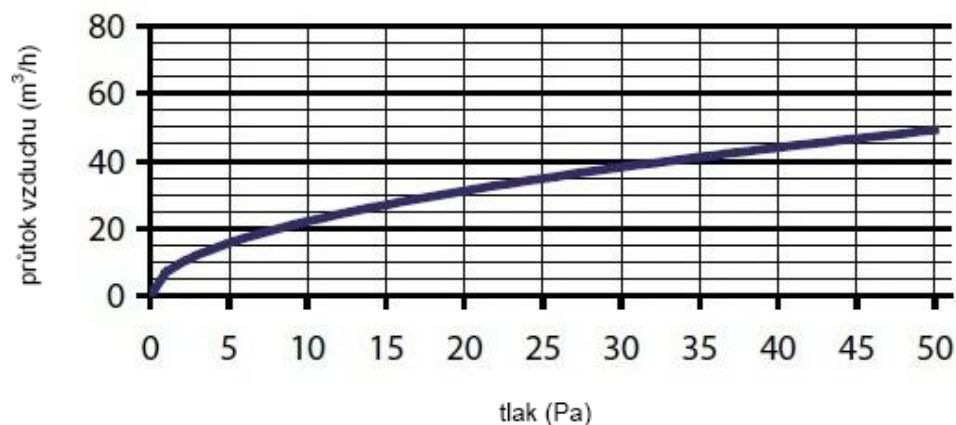
Provedení A – umisťují se přednostně do přímo větratelných místností.

## P1:

- a) Krátkodobým nebo trvalým vyklopením okenního křídla do venkovního prostoru.
- b) Krátkodobým nebo trvalým otevřením dveří do venkovního prostoru.
- c) 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.
- d) Nuceným větráním.
- e) Vzájemnou kombinací způsobů a) až d).



EMF 22 – okenní štěrbina stálý průtok 22 m<sup>3</sup>/h  
EFA 22 – okenní akustická štěrbina stálý průtok 22 m<sup>3</sup>/h



Provedení A – umísťují se přednostně do přímo větratelých 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 m<sup>3</sup>/h !!!**

# TPG 704 01 (do 50 kW)

Provedení A – umisťují se přednostně do přímo větratelných místností.



Příklad:

Příkon plynu k plynovému sporáku je 10,2 kW.

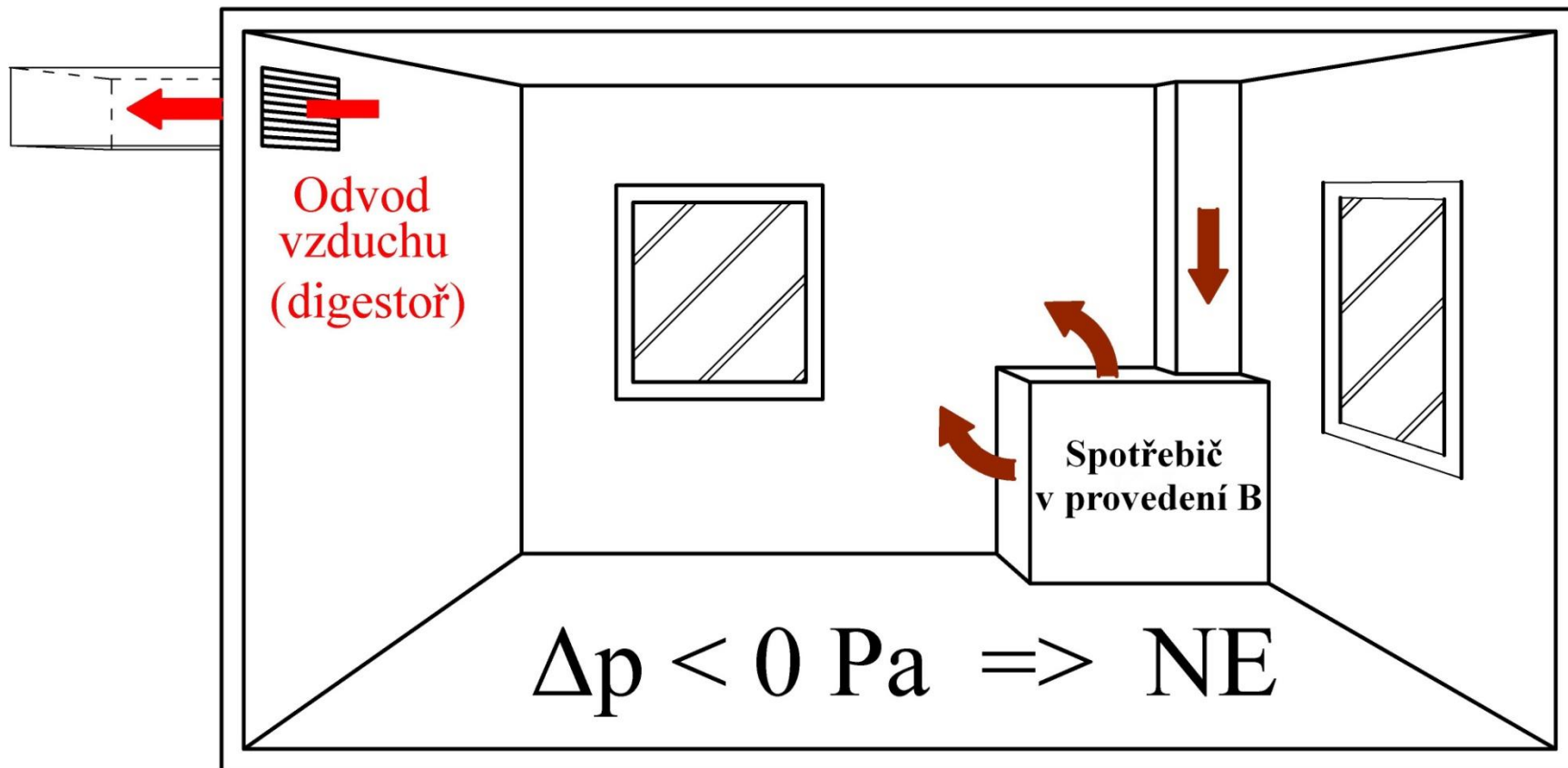
*(Předchozí TPG 704 01, pro spotřebiče typu A uváděla typickou hodnotu  $\lambda = 1,8$  [-].*

*(NUTNO OVĚŘIT U VÝROBCE !!!)*

$$V_s = 1,1 \cdot \lambda \cdot \frac{Q_n}{\eta} = 1,1 \cdot \lambda \cdot P_p = 1,1 \cdot 1,8 \cdot 10,2 = 20,2 \text{ m}^3 / \text{h}$$

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

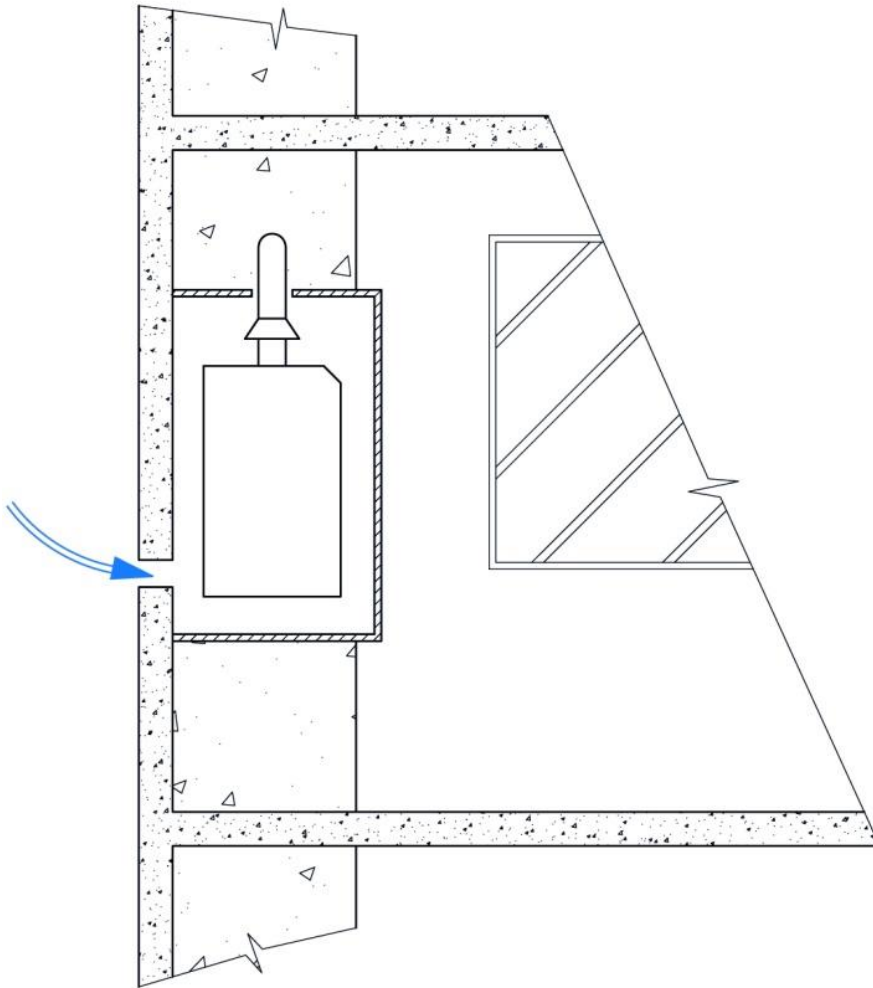
Provoz plynového spotřebiče v provedení B musí splňovat požadavek na zajištění tlakových podmínek v prostoru, kde je spotřebič umístěn !!!



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 přívodem 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 <sup>3</sup>
3	Prostor, ve kterém jsou umístěny spotřebiče v provedení B o součtu příkonů nad 30 kW	8 m <sup>3</sup> na 30 kW příkonu spotřebičů + 0,8 m <sup>3</sup> na každý další 1 kW příkonu spotřebičů

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



Větrací otvory nebo potrubí:

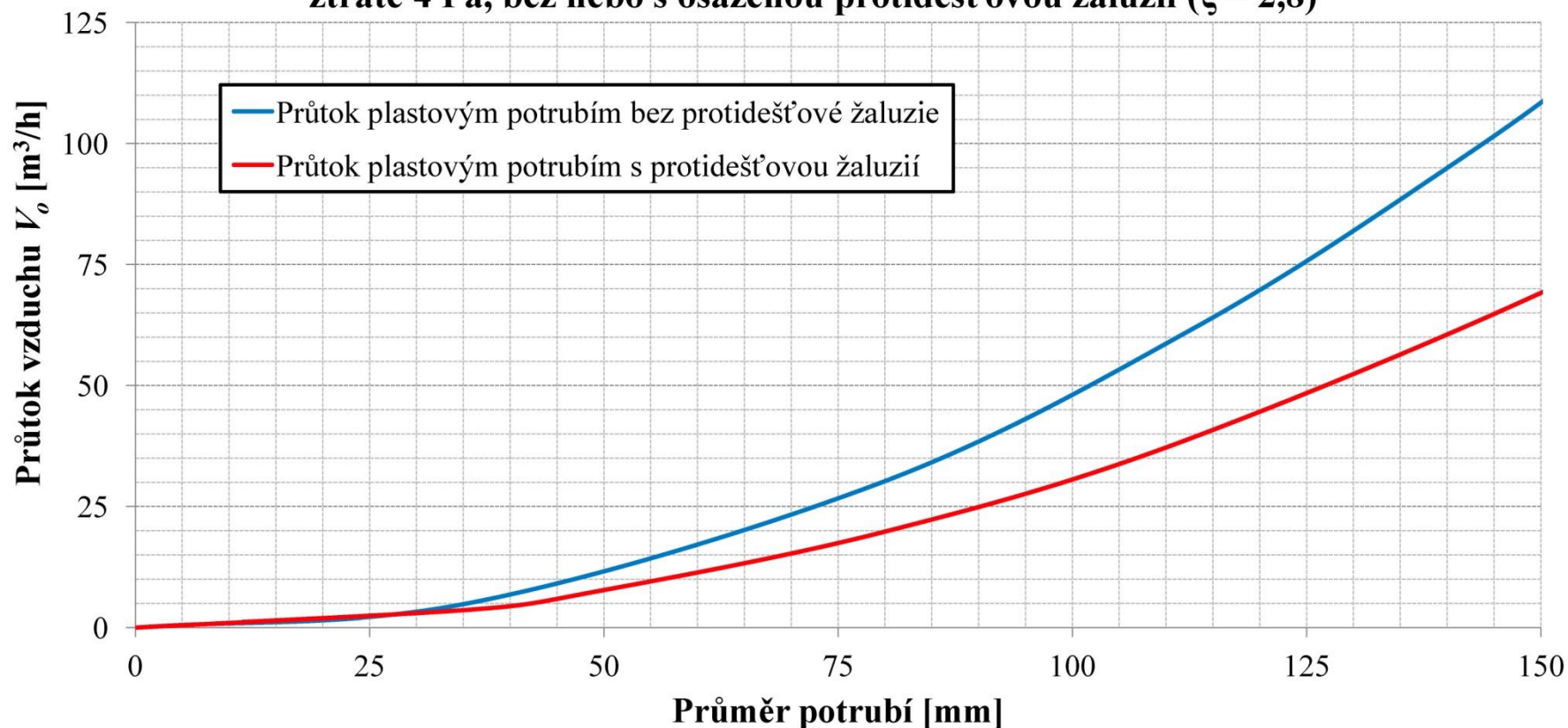
$$V_o = \frac{2 \cdot V_{o,sk}}{\sqrt{\Delta p_v}}$$

- $V_o$  - průtok vzduchu dle grafu [m<sup>3</sup>/h]  
 $V_{o,sk}$  - skutečný průtok přiváděného vzduchu [m<sup>3</sup>/h]  
 $\Delta p_v$  - 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 – zjednodušený výpočet

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

$$V_s = c \cdot Q_n = c \cdot V_p \cdot H_u$$

$C$	- přepočtový koeficient [ $\text{m}^3/\text{h} \cdot \text{kW}$ ]
$Q_n$	- příkon spotřebiče [ $\text{kW}$ ]
$H_u$	- výhřevnost [ $\text{kWh}/\text{jednotku}$ ]
$V_p$	- množství paliva ke spotřebiči [ $\text{jednotka}/\text{h}$ ]

<b>Zemní plyn</b>	<b><math>c = 2,2</math></b>
<b>Lehký topný olej</b>	<b><math>c = 2,0</math></b>
<b>Dřevo, uhlí (ne krby)</b>	<b><math>c = 3,5</math></b>
<b>Krby na dřevo nebo uhlí</b>	<b><math>c = 4,0</math></b>

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 m<sup>3</sup>/h !!!**

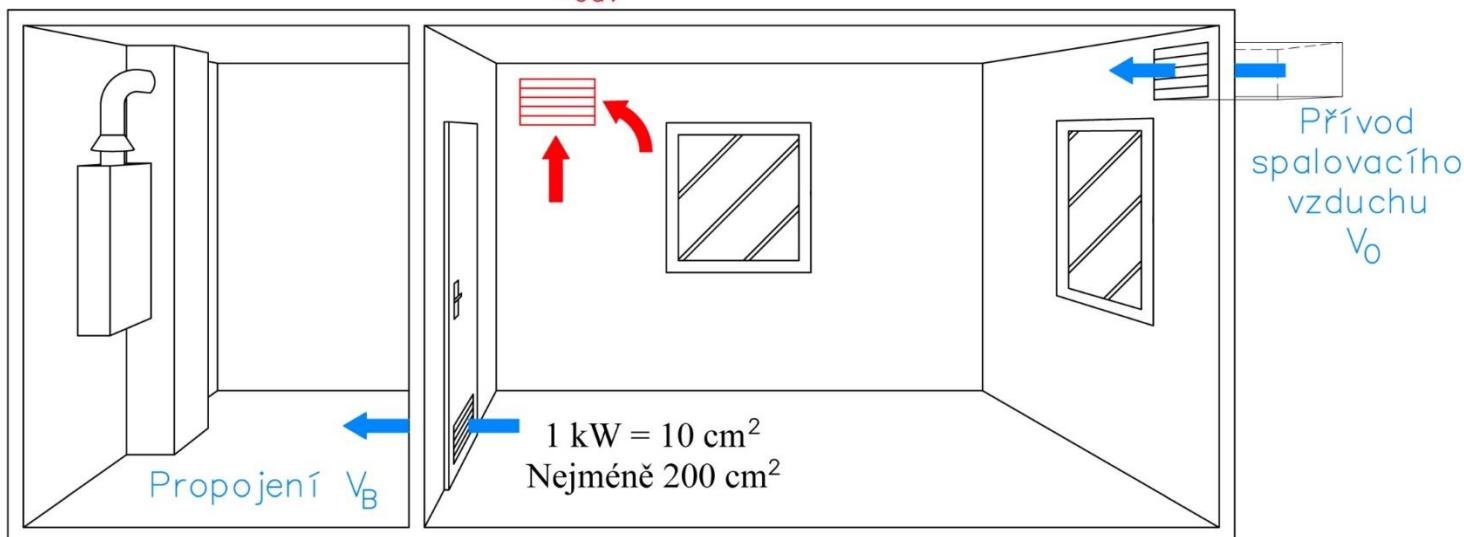
Provedení B – nesmí být umístěny v prostorech určených ke spaní !!!

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.

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

Odvod vzduchu  
(digestoř)  
 $V_{\text{odv}}$

*Propojení se provede neuzavíratelným otvorem u podlahy o celkovém volném průřezu nejméně 10 cm<sup>2</sup> na 1 kW příkonu instalovaných spotřebičů v provedení B, nejméně však 200 cm<sup>2</sup>.*



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

Plynový kondenzační kotel:  $Q_n = 24,1 \text{ kW}$ ,  $\eta = 94 \%$ ,  $C_{O2skut} = 6,5 \%$ ,  
 $H_u = 9,5 \text{ kWh/m}^3$ ,  $V_{paliva} = 2,98 \text{ m}^3/\text{h}$

$$V_s = 1,1 \cdot \lambda \cdot \frac{Q_n}{\eta} = 1,1 \cdot \frac{11,7}{6,5} \cdot \frac{24,1}{0,94} = 50,76 \text{ m}^3 / \text{h}$$

$$V_s = c \cdot Q_n = 2,2 \cdot 2,98 \cdot 9,5 = 62,28 \text{ m}^3 / \text{h}$$



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

U spotřebičů v provedení A nebo B, ve kterých se spaluje zemní plyn, postačuje průtok spalovacího vzduchu  $V_s$ , přibližně stanovit podle zjednodušeného stavu:

$$V_s = c \cdot Q_n = c \cdot V_p \cdot H_u$$

- $C$  - přepočtový koeficient [ $\text{m}^3/\text{h} \cdot \text{kW}$ ]  
 $Q_n$  - příkon spotřebiče [ $\text{kW}$ ]  
 $H_u$  - výhřevnost [ $\text{kWh}/\text{jednotku}$ ]  
 $V_p$  - množství paliva ke spotřebiči [ $\text{jednotka}/\text{h}$ ]

**TPG 704 01**  
**ZP  $\Rightarrow c = 2,2$**

Typ spotřebiče	Přepočtový koeficient $c$ [ $\text{m}^3/\text{h} \cdot \text{kW}$ ]
Spotřebiče pro vytápění a přípravu TV s atmosférickým hořákem	2,2
Spotřebiče s hořákem s předsměšováním	1,8
Spotřebiče s přetlakovým hořákem	1,4

Proudění vzduchu potrubím:

- tlakové ztráty třením
- tlakové ztráty místními odpory

**Laminární oblast proudění**

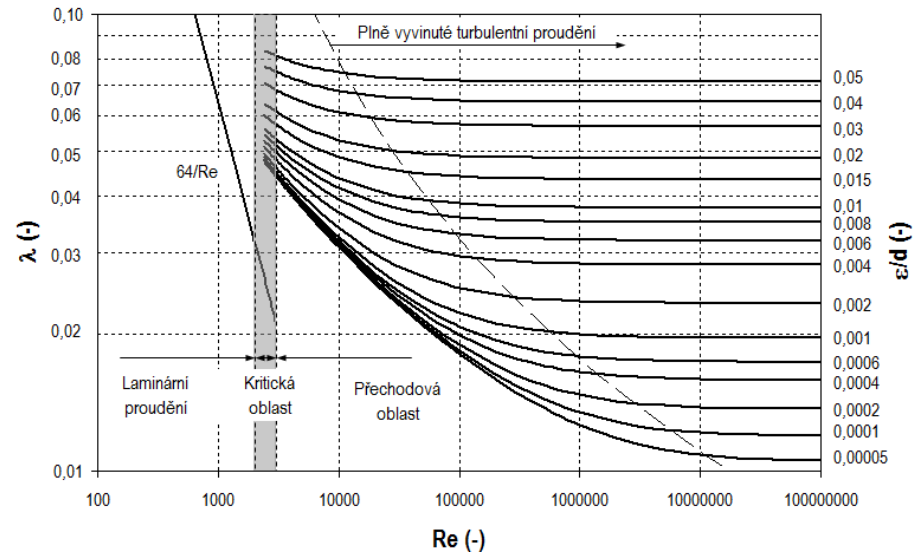
$$\lambda = \frac{64}{\text{Re}}$$

**Turbulentní proudění**

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log \left( \frac{\varepsilon/d}{3,71} + \frac{2,51}{\text{Re} \sqrt{\lambda}} \right)$$

$$\lambda = \frac{0,0812}{\text{Re}^{0,125} d^{0,11}}$$

$$\Delta p_{z1,2} = \left( \lambda \frac{l}{d} + \sum \zeta \right) \frac{w^2}{2} \rho = k V^2$$



Colebrook (1939)

$\varepsilon/d$  - poměrná drsnost stěn

Smolík (1959) pro  $\varepsilon = 0,15$

## Příklad návrhu plynovodu kotelny

Tlakové ztráty (požadavek projektu):

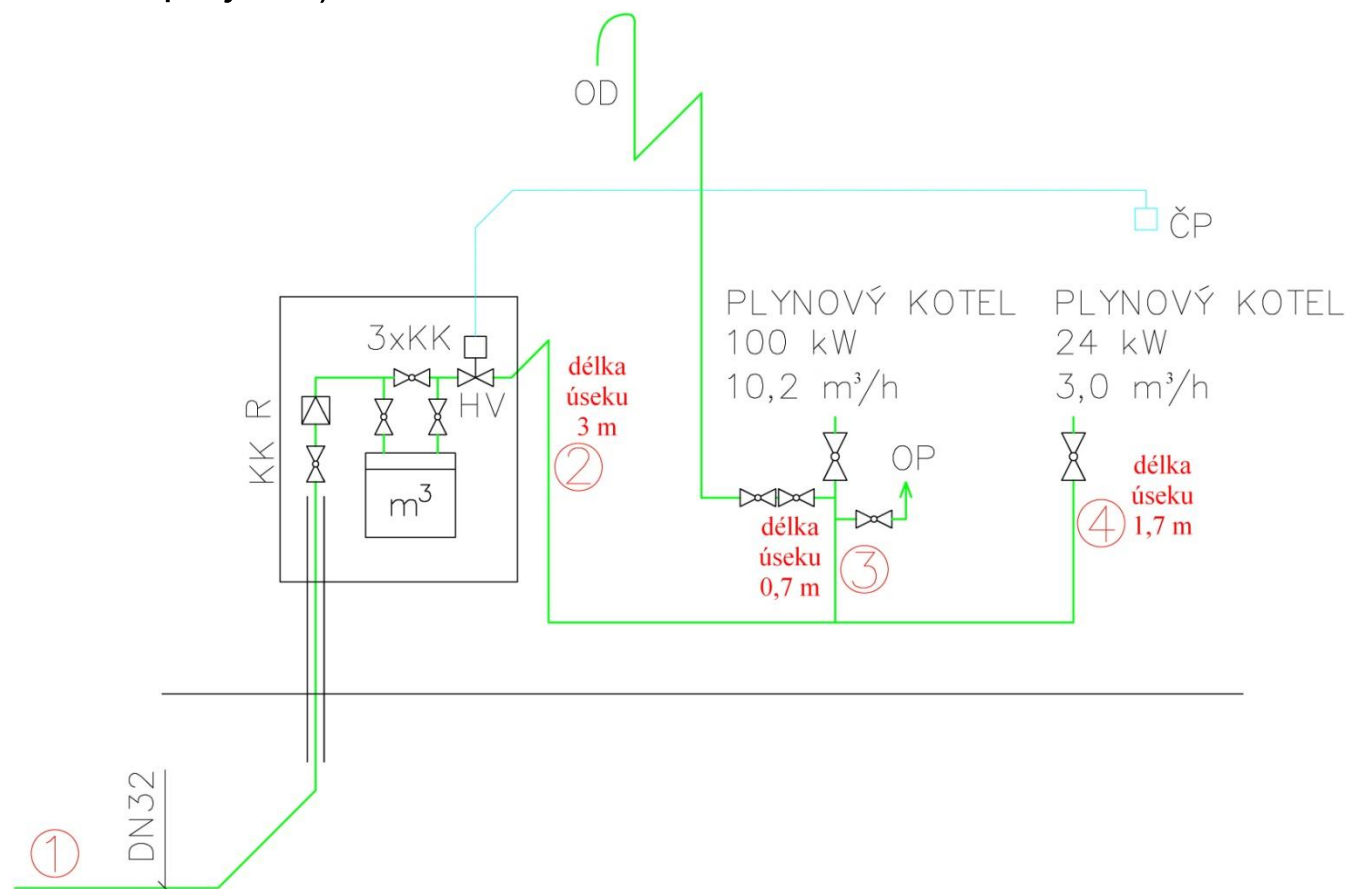
20 Pa – úsek č. 2

5 Pa – úsek č. 3

5 Pa – úsek č. 4

Tlak na vstupu

$p_z = 2,0 \text{ kPa}$ .



## Příklad návrhu plynovodu kotelny

1) Koeficient současnosti provozu pro dva plynové kotle:

$$K_2(TV) = 1^{-0,15} = 1 \quad K_3(VYT) = 1^{-0,1} = 1$$

2) Výpočet redukovaného odběru plynu:

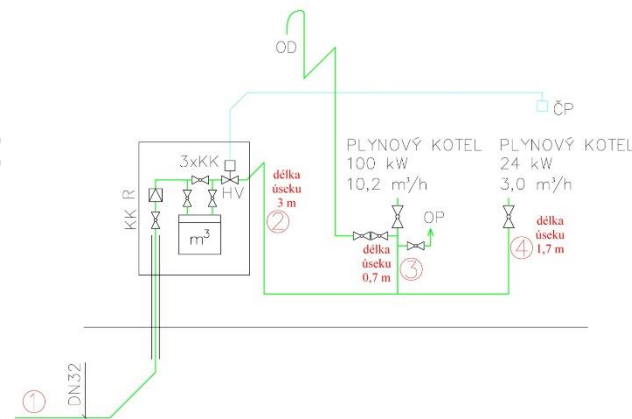
$$V_r = K_2 \cdot V_2 + K_3 \cdot V_3 = 1 \cdot 3,0 + 1 \cdot 10,2 = 13,2 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$$

3) Stanovení ekvivalentní délky úseků plynovodu:

$$\text{Úsek č. 2} - L = 3 \text{ m} + 1 \times \text{kulový ventil (0,5 m)} + 3 \times \text{koleno (3 x 0,7 m)} \Rightarrow L_{e2} = 5,6 \text{ m}$$

$$\text{Úsek č. 3} - L = 0,7 \text{ m} + 1 \times \text{T-kus (1,3 m)} + 2 \times \text{T-kus (2 x 0,5 m)} + 1 \times \text{kulový kohout (0,5 m)} \Rightarrow L_{e3} = 3,5 \text{ m}$$

$$\text{Úsek č. 4} - L = 1,7 \text{ m} + 1 \times \text{T-kus (0,5)} + 1 \times \text{koleno (0,7 m)} + 1 \times \text{kulový ventil (0,5 m)} \Rightarrow L_{e4} = 3,4 \text{ m}$$





## Příklad návrhu plynovodu kotelny

Vnitřní průměr úseku č. 2

$$D = 10 \cdot \left( \frac{19,4 \cdot V_{h,r}^2 \cdot L_e \cdot d}{(p_1 - p_2)_{dov}} \right)^{0,2} = 10 \cdot \left( \frac{19,4 \cdot 13,2^2 \cdot 5,6 \cdot 0,5646}{20} \right)^{0,2} = 35,1 \text{ mm} \Rightarrow \text{DN40}$$

Vnitřní průměr úseku č. 3

$$D = 10 \cdot \left( \frac{19,4 \cdot V_{h,r}^2 \cdot L_e \cdot d}{(p_1 - p_2)_{dov}} \right)^{0,2} = 10 \cdot \left( \frac{19,4 \cdot 10,2^2 \cdot 3,5 \cdot 0,5646}{5} \right)^{0,2} = 38,1 \text{ mm} \Rightarrow \text{DN40}$$

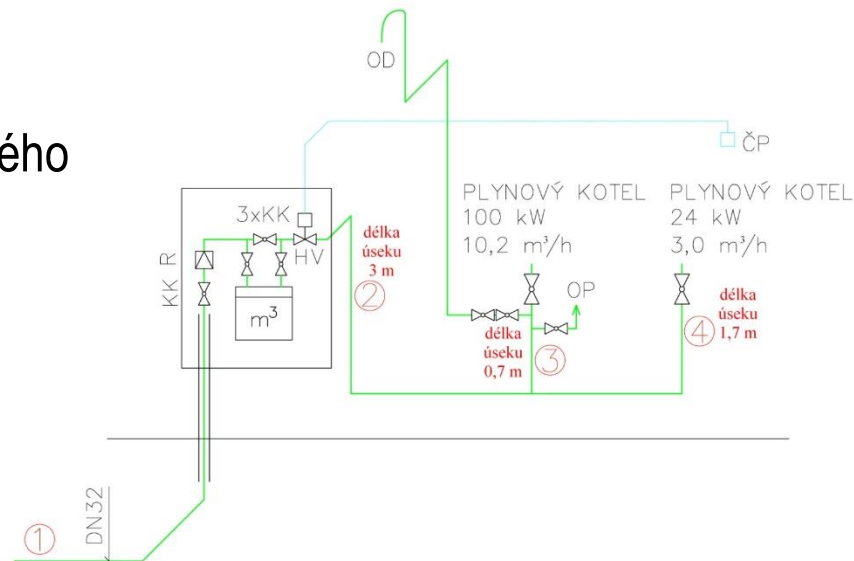
Vnitřní průměr úseku č. 4

$$D = 10 \cdot \left( \frac{19,4 \cdot V_{h,r}^2 \cdot L_e \cdot d}{(p_1 - p_2)_{dov}} \right)^{0,2} = 10 \cdot \left( \frac{19,4 \cdot 3^2 \cdot 3,4 \cdot 0,5646}{5} \right)^{0,2} = 23,2 \text{ mm} \Rightarrow \text{DN25}$$

## Příklad návrhu kotelny

Celkový objem plynu v potrubí navrženého plynovodu je 0,0061 m<sup>3</sup>.

$$O = \frac{V_{p,h}}{K \cdot \left(1 + \frac{p_2}{10000}\right)} = \frac{13,2}{360 \cdot \left(1 + \frac{0,0203}{10000}\right)} = 0,0366 \text{ m}^3$$

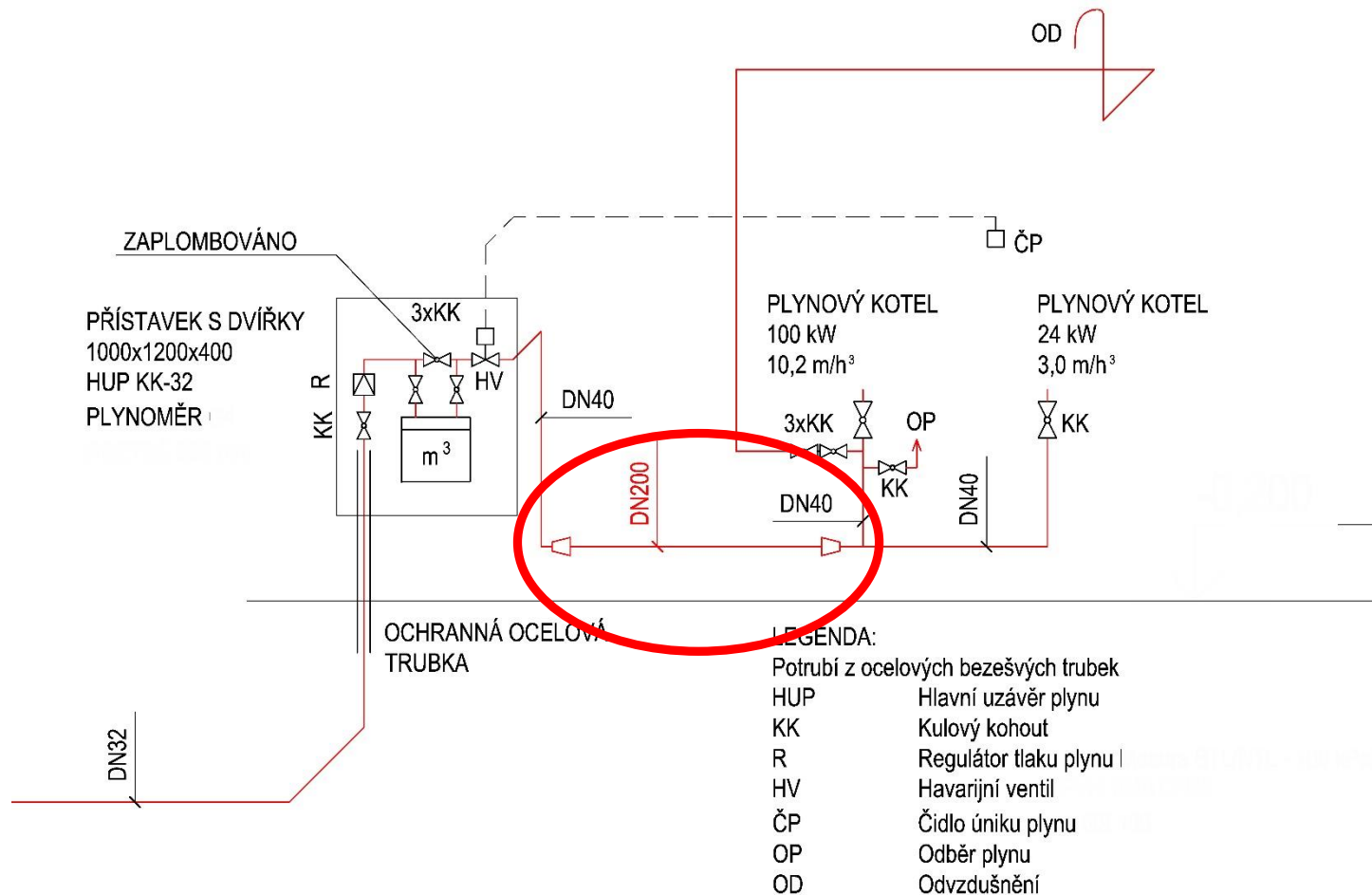


- $O$  - minimální požadovaný akumulční objem plynového potrubí [m<sup>3</sup>]  
 $V_{p,h}$  - součet objemových průtoků při příkonech všech plynových spotřebičů [m<sup>3</sup>/h]  
 $K$  - konstanta ( $K = 360 - 0$  až 100 %,  $K = 575$  – např. 0, 50, 100%) [-]  
 $p_2$  - tlak plynu na výstupu z regulátoru [kp.cm<sup>-2</sup>] (1 kp.cm<sup>-2</sup> = 98066,5 Pa, 2 kPa = 0,0203 kp.cm<sup>-2</sup>)

Do rovné části úseku č. 2 je navrženo potrubí DN200 o délce 1 m.

Akumulační objem tak bude celkově 0,0370 m<sup>3</sup> > 0,0366 m<sup>3</sup>.

## Příklad návrhu kotelny



## Přesah projektové dokumentace při návrhu odvodu kondenzátu:

1. Projekt VYT (nebo jiná technologie) – velikost, umístění a provoz kondenzačního zdroje tepla
2. Projekt ZTI – kanalizace – množství a zajištění odvodu kondenzátu

### Množství kondenzátu?

V ideálním případě 1,36 kg na 1 m<sup>3</sup> spáleného zemního plynu

Příklad – plynový kondenzační kotel o příkonu 64,3 kW má jmenovitou spotřebu ZP 6,77 m<sup>3</sup>/h:

$$M_{kond} = 1,36 \cdot 6,77 = 9,21 \text{ kg/h} = 0,0026 \text{ l/s}$$

Produkce splaškových vod je cca 100 l/os · den = 0,0012 l/os · s

## Přesah projektové dokumentace při návrhu odvodu kondenzátu:

1. Projekt VYT (nebo jiná technologie) – velikost, umístění a provoz kondenzačního zdroje tepla
2. Projekt ZTI – kanalizace – zajištění odvodu kondenzátu

**Pro odvod kondenzátu lze v praktických aplikacích vycházet z DIN 1986-100:**  
**2002-03 takto:**

➤ **s výkonem do 25 kW**

*je napojení možné přímo na kanalizaci bez dalšího opatření*

➤ **s výkonem od 25 kW do 200 kW**

*je napojení možné bez neutralizace, je-li kondenzát během nočního provozu zachycován ve zdržovací nádrži a během dne pak pozvolna vypouštěn spolu s ostatními splaškovými vodami tak, aby bylo dosaženo menší, než limitní kyselosti*

➤ **s výkonem nad 200 kW**

*je napojení možné až po neutralizaci kondenzátu*

## Přesah projektové dokumentace při návrhu odvodu kondenzátu:

1. Projekt VYT (nebo jiná technologie) – velikost, umístění a provoz kondenzačního zdroje tepla
2. Projekt ZTI – kanalizace – zajištění odvodu kondenzátu

## Odvod kondenzátu?

ČSN 75 6760 požaduje  $\text{pH} > 6,5$  (kondenzát má běžně  $\text{pH}$  od 2,8 do 5,5).

**V ČR je odvádění kondenzátů do stokové sítě možné pouze v souladu s podmínkami uvedenými v jejím kanalizačním řádu.**

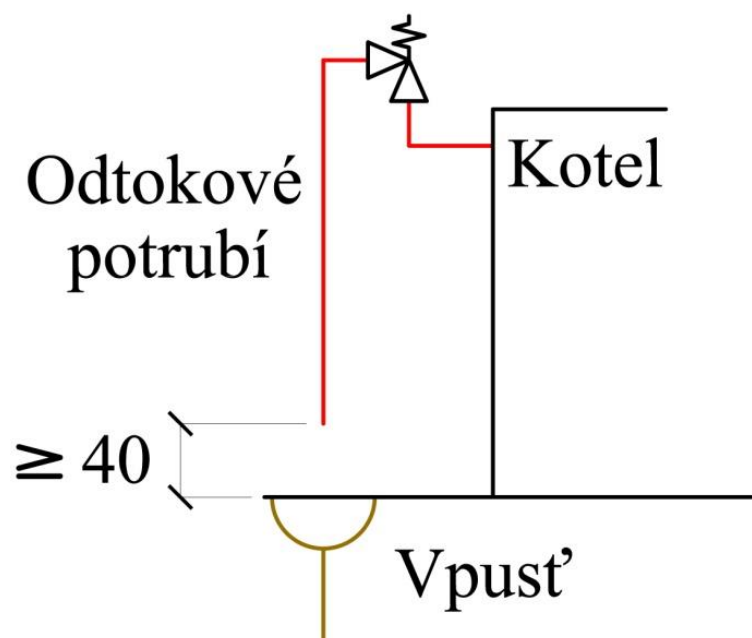
Praha – splašková kanalizace  $\text{pH}$  6,0 až 10,0, dešťová kanalizace  $\text{pH}$  5,7 až 8,5.

Brno, Ostrava –  $\text{pH}$  6,0 až 9,0.

Provozovatel nebo vlastník kanalizace pro veřejnou potřebu může stanovit podmínky, za jakých je možné kondenzát odvádět.

## Přesah projektové dokumentace při návrhu odvodu kondenzátu:

1. Projekt VYT (nebo jiná technologie) – velikost, umístění a provoz kondenzačního zdroje tepla
2. Projekt ZTI – kanalizace – zajištění odvodu kondenzátu



Odvod kondenzátu?

**POZOR NA MOŽNOST VYSCHNUTÍ  
ZÁPACHOVÉ UZÁVĚRY !!!**



## Požadavky projektové dokumentace kanalizace:

Průtok splaškových odpadních vod  $Q_{ww}$  [l/s]

$$Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\sum DU}$$

kde

$K$  - součinitel odtoku [ $l^{0,5}/s^{0,5}$ ],

$DU$  - výpočtový odtok [l/s].

Pokud je výpočtem  $Q_{ww} < DU_{max}$  uvažuje se průtok splaškových odpadních vod roven největší hodnotě výpočtového odtoku, tj.  $Q_{ww \text{ skutečný}} = DU_{max}!!!$



## Požadavky projektové dokumentace kanalizace:

Způsob odběru vody	Součinitel odtoku $K [l^{0,5}/s^{0,5}]$
Budovy s nepravidelným používáním zařizovacích předmětů (bytové domy, rodinné domy, penziony, administrativní budovy)	0,5
Budovy s pravidelným používáním zařizovacích předmětů (nemocnice, školy, restaurace a hotely)	0,7
Budovy jejichž jednotlivé části jsou charakterizovány oběma výše uvedenými druhy budov (např. bytový dům s restaurací)	0,6 nebo 0,7 (podle toho, ve které části budovy je větší průtok splaškových vod)
Budovy s častým používáním zařizovacích předmětů (např. veřejné toalety)	1,0
Budovy se zvláštním odběrem vody (průmysl, laboratoře, apod.)	1,2

## Požadavky projektové dokumentace kanalizace:

Zařizovací předmět	<i>DU</i> [l/s]
Umývatko	0,3
Umyvadlo	0,5
Bidet	0,5
Pisoárová mísa	0,5
Sprcha s podlahovou vpustí	0,6
Sprchová mísa bez zátky	0,6
Sprchová mísa se zátkou	0,8
Koupací vana	0,8
Kuchyňský dřez	0,8
Prameník	0,8
Bytová myčka nádobí	0,8

## Výpočtové odtoky DU [l/s]

Zařizovací předmět	<i>DU</i> [l/s]
Automatická pračka do 6 kg prádla	0,8
Podlahová vpust DN 50	0,8
Litinová výlevka	1,5
Podlahová vpust DN 70	1,5
Záchodová mísa s nádržkovým splachovačem do 4,5 l	1,8
Záchodová mísa s nádržkovým splachovačem do 7,5 l	2,0
Záchodová mísa s nádržkovým splachovačem do 9 l	2,5

## Požadavky projektové dokumentace kanalizace:

Průtok splaškových odpadních vod  $Q_c$  [l/s] s hromadným nebo nárazovým používání umyvadel, sprch, toalet – např. umývárny sportovišť, průmyslových podniků, veřejné toalety s velkou návštěvností – fotbalové stadiony apod.

$$Q_c = z \cdot \sqrt{\sum DU}$$

kde

- $z$  - součinitel zdržení odtoku v zařizovacích předmětech [ $l^{0,5}/s^{0,5}$ ],
- $DU$  - výpočtový odtok [l/s].

Průtok splaškových odpadních vod z budov s hromadným nebo nárazovým odběrem se považuje za trvalý průtok  $Q_c$  [l/s] !!!

Pokud je výpočtem  $Q_c < DU_{\max}$  dimenzuje  
se potrubí na  $DU_{\max}$  !!!

## Požadavky projektové dokumentace kanalizace:

$$Q_c = z \cdot \sqrt{\sum DU}$$

Počet zařizovacích předmětů	Součinitel teoretického zdržení odtoku v zařizovacích předmětech z	
	Umyvadla, umývací žlaby nebo sprchy s výtokovými armaturami otevíranými a uzavíranými ručně uživatelem nebo pisoárové mísy bez splachování	Umyvadla, umývací žlaby nebo sprchy s výtokovými armaturami s automatickým uzavíráním a popř. i s automatickým otevíráním nebo splachovací pisoárové mísy
1 až 7	0,50	0,46
8 až 14	0,46	0,40
15 až 20	0,43	0,38
21 až 30	0,41	0,37
31 a více	0,40	0,36

## Požadavky projektové dokumentace kanalizace:

Celkový průtok splaškových odpadních vod  $Q_{tot}$  [l/s] – odpadní potrubí

$$Q_{tot} = Q_{ww} + Q_c + Q_p$$

kde

- $Q_{ww}$  - průtok splaškových vod [l/s],
- $Q_c$  - trvalý průtok, který trvá déle než 5 minut, např. pitné studánky, odvod kondenzátu, budovy s hromadným používáním umyvadel, toalet apod. [l/s],
- $Q_p$  - čerpací průtok od čerpacích stanic odpadních vod trvajících déle než 5 minut [l/s].

**Pokud  $Q_p$  a  $Q_c$  průtok trvá méně než 5 minut započítává se jako výpočtový odtok hodnot  $DU$ .**

## Návrh přívodu spalovacího vzduchu

- Znalost údajů nutných pro výpočet od výrobce zařízení
- Návrh vzduchovodu, otvoru pro přívod spalovacího vzduchu apod. provádět v souladu s fyzikálními zákony

## Součinnost projektů ZTI, VYT a VZT

- Projektant VYT určí typ spotřebiče, místo, apod. 😊
- Projektant VZT zajistí větrání a přívod spalovacího vzduchu 😊
- Projektant ZTI je nešťastný 😞😞😞 (nemám tam kanalizaci na kondenzát, musím někudy přivést plynovod, atd.)



# DĚKUJI ZA POZORNOST

<http://utp.fs.cvut.cz>

[Roman.Vavricka@fs.cvut.cz](mailto:Roman.Vavricka@fs.cvut.cz)

