

## PŘÍKLADY VÝPOČTŮ POTŘEBNÉHO OBJEMU MÍSTNOSTI A MNOŽSTVÍ VZDUCHU

Podle ČSN 74 6185 "Okna a balkonové dveře - metoda zjišťování spárové provzdušnosti" je objemový tok vzduchu závislý na tlakovém rozdílu mezi dvěma prostory, na součiniteli spárové provzdušnosti a na délce spáry podle vzorce:

$$Q_s = i \cdot l \cdot \Delta p^{0,67}$$

kde  $Q_s$  je objemový tok vzduchu v  $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ;  
 $i$  součinitel provzdušnosti spár v  $\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{Pa}^{-0,67}$ ;  
 $l$  délka spáry v m;  
 $\Delta p^{0,67}$  tlakový rozdíl v Pa.

**Provzdušnost** – viz 2.28.

**Součinitel spárové provzdušnosti** – je spárová provzdušnost při tlakovém rozdílu 1 Pa.

**Tlakový rozdíl** – je rozdíl tlaku vzduchu mezi dvěma prostory, jejichž přepážku tvoří okno (dveře). Při výpočtu se uvažuje  $\Delta p^{0,67} = 4$  Pa.

**Délka spár** – je součet obvodů všech křídel, měřený v jedné rovině nejbližší k vnitřní straně okna (dveří). Styk křídel u vícekřídlových oken bez sloupku se započítává pouze jedenkrát.

Součinitele spárové provzdušnosti je možno pro některé druhy provedení oken (dveří) odečíst z tabulky.

**Tabulka - Součinitele spárové provzdušnosti podle druhu oken a dveří**

Druh oken a dveří		Součinitel provzdušnosti	
Dřevěná okna nebo okna z plastických hmot	- jednoduchá	$1,9 \cdot 10^{-4}$	
	- zdvojená	$1,4 \cdot 10^{-4}$	
	- dvojitá	$1,2 \cdot 10^{-4}$	
Kovová okna		z ohýbaných lišt (normální těsnost)	z lisovaných nebo válcovaných lišt (velmi dobrá těsnost)
	- jednoduchá	$2,4 \cdot 10^{-4}$	$0,9 \cdot 10^{-4}$
	- zdvojená	$2,4 \cdot 10^{-4}$	$0,9 \cdot 10^{-4}$
	- dvojitá	$2,1 \cdot 10^{-4}$	$0,7 \cdot 10^{-4}$
Venkovní dveře - domovní	- netěsněné	$3,6 \cdot 10^{-4}$	
	- těsněné	$1,6 \cdot 10^{-4}$	
Venkovní dveře - balkonové	jako u odpovídající konstrukce oken		

### Příklady výpočtů

#### Příklad 1:

V kuchyni objemu  $20 \text{ m}^3$  je dvojité kovové okno z ohýbaných lišt o délce spár 8 m, součinitel spárové provzdušnosti je (z tabulky)  $2,1 \cdot 10^{-4}$ . Jaká je výměna vzduchu v místnosti za hodinu?

Výměna vzduchu je podle zjednodušeného vzorce:

$$n = \frac{3600 \cdot i \cdot l \cdot 4}{V}$$

kde  $V$  je objem místnosti v  $\text{m}^3$ .

$$\text{Dosazením: } n = \frac{3600 \cdot 2,1 \cdot 10^{-4} \cdot 8 \cdot 4}{20} = 1,2$$

Kuchyně požadavku 9.2.3.1

**v y h o v u j e**

**Příklad 2:**

V místnosti o objemu  $25 \text{ m}^3$  má být instalován plynový etážový kotel v provedení B o příkonu 15 kW. Místnost má dvojitá kovová okna z ohýbaných lišt o obvodu křídel 6 m a balkonové dveře dvojité o délce spáry 5 m. Vyhovuje instalace plynového kotle požadavku 9.3.2.?

**Řešení:**

Z tabulky vyhledáme součinitele provzdušnosti pro okno a dveře:

$$i_d = 1,2 \cdot 10^{-4}$$

$$i_o = 2,1 \cdot 10^{-4}$$

$$\text{Dosazením do vzorce: } Q_s = (i_o \cdot l_o + i_d \cdot l_d) \cdot \Delta p^{0,67} = (2,1 \cdot 10^{-4} \cdot 6 + 1,2 \cdot 10^{-4} \cdot 5) \cdot 4 = 0,00744 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\text{Průtok vzduchu za hodinu: } Q_h = Q_s \cdot 3600 = 0,00744 \cdot 3600 = 26,7 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$$

Požadovaný přívod vzduchu je :

$$15 \cdot 1,6 = 24 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$$

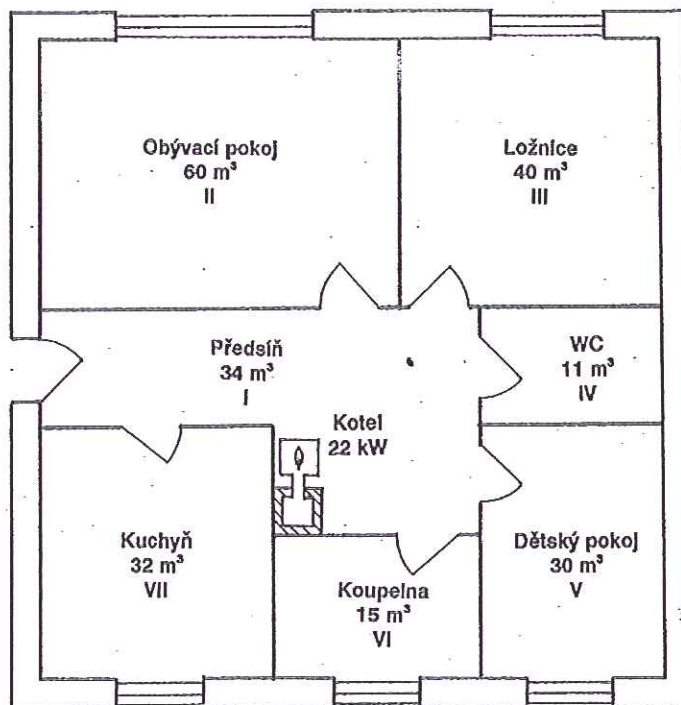
**v y h o v u j e**

Objem místnosti  $25:15 = 1,7 \text{ m}^3/\text{kW}$  je větší než  $1 \text{ m}^3/\text{kW}$ .

**v y h o v u j e**

**Příklad 3:**

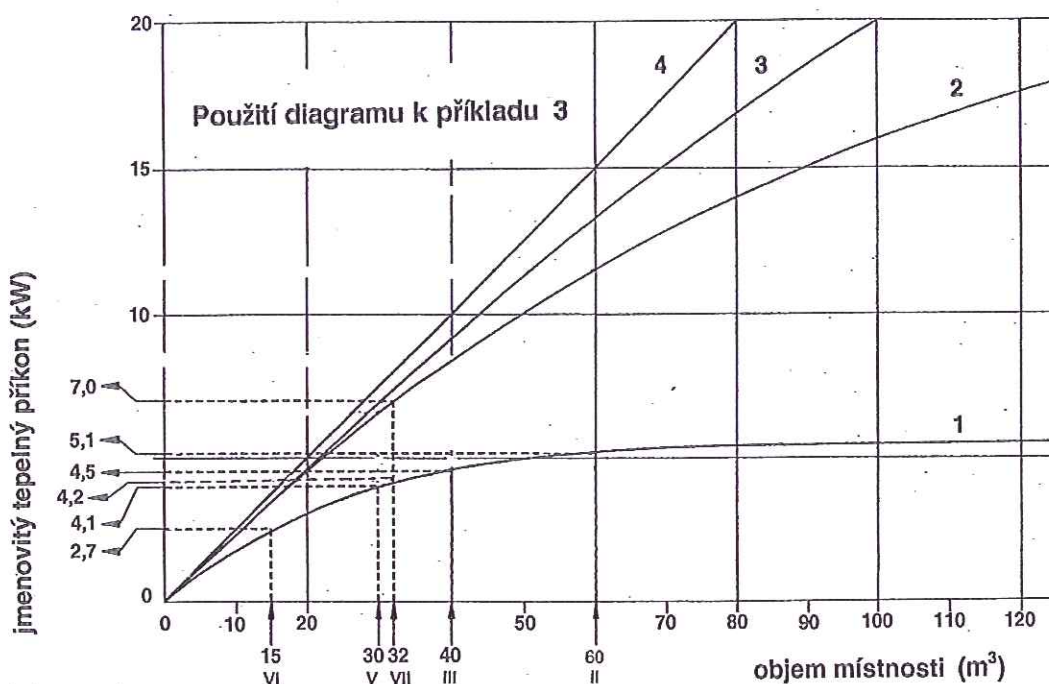
V nepřímo větratelné předsíni má být instalován plynový kotel o příkonu 22 kW. Jedná se o bytovou jednotku s místnostmi o objemu podle náčrtku:



Vnitřní dveře jsou těsné, do výpočtu se nezapočítává kubatura předsíně (nevětraná místnost) ani WC, stejně jako se nebere v úvahu provzdušnost dveří do chodby (schodiště). Místnosti II, III, V a VI mají dvojitá kovová okna z lisovaných listů utěsněná s poměrně malým součinitelem provzdušnosti (z tabulky odečtena hodnota  $0,7 \cdot 10^{-4}$ ). Místnost kuchyně má neutěsněná okna dvojitá dřevěná ( $i = 1,2 \cdot 10^{-4}$ ).

Délky okenních spár v jednotlivých místnostech jsou:

II	12 m
III	8 m
V	6 m
VI	4 m
VII	6 m



Řešení:

Pro místnosti II, III, V, VI:

$$Q_c = i \cdot \sum l \cdot \Delta p^{0,67} \cdot 3600 = 0,7 \cdot 10^{-4} \cdot 30 \cdot 4 \cdot 3600 = 30,2 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$$

Pro kuchyň VII:

$$Q_k = i \cdot l \cdot \Delta p^{0,67} \cdot 3600 = 1,2 \cdot 10^{-4} \cdot 6 \cdot 4 \cdot 3600 = 10,3 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$$

$$\text{Celkový objemový tok } Q = Q_c + Q_k = 30,2 + 10,3 = 40,5 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$$

Požadovaný přívod vzduchu podle 9.3.2.1 je  $1,6 \cdot 22 = 35,2 < 40,5$

**v y h o v u j e** podle  
9.3.2.2, respektive 9.3.2.3

Stanovení možného příkonu spotřebiče (kW) - viz graf v příloze 12:

Podle křivky 1:

II	5,1 kW
III	4,5 kW
V	4,1 kW
VI	2,7 kW
VII	4,2 kW

tj. celkem 20,6 kW < 22 kW

**n e v y h o v u j e**

Proto bylo přijato jako nejvýhodnější řešení (též s ohledem na omezení tepelných ztrát):

- ponechat těsnění ve dveřích místností II, III, V a VI,
- zkrátit dveře u kuchyně VII o 10 mm u podlahy.

#### Kontrolní výpočet tepelného výkonu:

Podle křivky 1:

II	5,1 kW
III	4,5 kW
V	4,1 kW
VI	2,7 kW

Podle křivky 2:

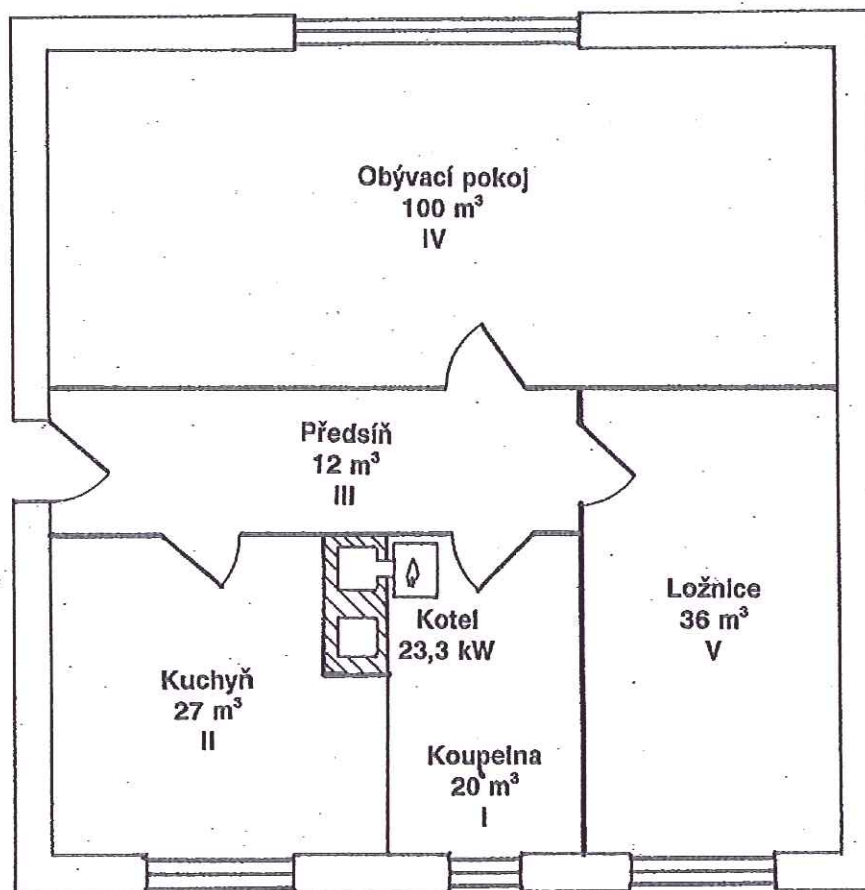
VII	7,0 kW
-----	--------

tj. celkem 23,4 kW > 22 kW

**v y h o v u j e**

#### Příklad 4:

V koupelně I má být instalován plynový kotel pro vytápění a přípravu TUV o výkonu 23,3 kW. Všechny místnosti (kromě předsíně) mají otevíratelná kovová zdvojená okna z lisovaných lišt. (Jedná se o bytovou jednotku s místnostmi podle náčrtku.)



Délka okenních spár byla naměřena:

I	6 m
II	8 m
IV	16 m
V	12 m

Protože se již dříve používal v koupelně průtokový ohřivač, byly již dříve dveře do koupelny opatřeny dvěma otvory o velikosti celkem  $150 \text{ cm}^2$ .

Nejdříve z tabulky odečteme, že pro uvedené provedení oken je možno počítat se součinitelem provzdušnosti  $i = 0,9 \cdot 10^{-4}$ .

Řešení:

**Celkový objemový tok vzduchu všemi okny je:**

$$Q_c = i \cdot \sum l \cdot \Delta p^{0,67} \cdot 3600 = 0,9 \cdot 10^{-4} \cdot 42 \cdot 4 \cdot 3600 = 54,4 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$$

Požadovaný objemový přívod vzduchu je:  $1,6 \cdot 23,3 = 37,3 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

$$37,3 < 54,4 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} \quad \text{v y h o v u j e}$$

**Nejvyšší možný příkon podle grafu v příloze 12:**

I 5,0 kW (křivka 4)

II 3,8 kW (křivka 1)

IV 5,5 kW (křivka 1)

V 4,4 kW (křivka 1)

celkem  $18,7 \text{ kW} < 23,3 \text{ kW}$

**n e v y h o v u j e**

Proto bylo přijato jako nejlepší řešení pro uživatele odstranění těsnění ze dveří obývacího pokoje IV a kuchyně II. Těsnění ve dveřích ložnice bylo ponecháno. Odpovídající poměr výkonu a kubatury byl překontrolován:

I 5,0 kW (křivka 4)

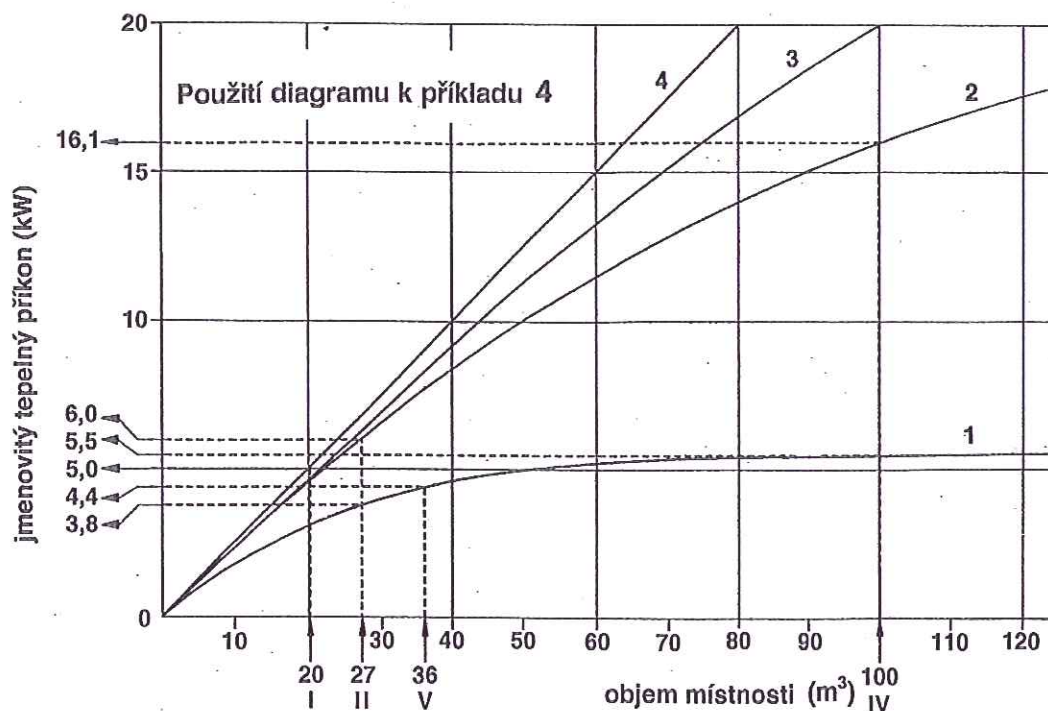
II 6,0 kW (křivka 2)

IV 16,1 kW (křivka 2)

V 4,4 kW (křivka 1)

celkem  $31,5 \text{ kW} > 23,3 \text{ kW}$

**v y h o v u j e**



### GRAF PRO VÝPOČET ODPOVÍDAJÍCÍHO PŘÍKONU PODLE OBJEMU MÍSTNOSTI

