

# Energetická náročnost budov

# Energetická náročnost budov - právní rámec

- směrnice 2002/91/EC, o energetické náročnosti budov
- Prováděcí dokument představuje vyhláška 148/2007 Sb., o energetické náročnosti budov - v platnosti od 1. července 2007.
- Jedním z odvětví, kde lze dosáhnout významných úspor energie za přijatelné vložené náklady, je komplexní snížení provozní energetické náročnosti budov a také zvýšení energetické účinnosti budov.

Energetická efektivita v souvislostech  
vzdělávání

Energetická efektivita a úspory

# Právní rámec



Energetická efektivita v souvislostech  
vzdělávání

Energetická efektivita a úspory

## § 6a „Energetická náročnost budov“

- stavebník, vlastník budovy musí zajistit splnění požadavků na energetickou náročnost budovy a splnění porovnávacích ukazatelů, které stanoví prováděcí právní předpis (vyhláška č. 148/2007 Sb.)
- splnění požadavků dokládá stavebník, vlastník budovy nebo společenství vlastníků jednotek průkazem energetické náročnosti budovy (dále jen „průkaz“)
- průkaz může vypracovávat pouze osoba oprávněná podle § 10 zákona nebo osoba autorizovaná podle zvláštního právního předpisu (zákon č. 406/2000 Sb.)
- vlastník budovy nesmí při užívání nových budov překročit měrné ukazatele spotřeby tepla pro vytápění a chlazení a pro přípravu teplé vody stanovené prováděcím právním předpisem

Energetická efektivita v souvislostech  
vzdělávání

Energetická efektivita a úspory

# Způsoby přenosu tepla - kondukce (vedení)

Dotýkají-li se dvě tělesa, pak po určité době dojde k tomu, že částice teplejšího tělesa předají energii svého kmitavého pohybu částicím tělesa chladnějšího a teplota obou těles se vyrovná. Jak dobře hmota vede teplo je vyjádřeno **veličinou nazvanou součinitel tepelné vodivosti**. Hodnota součinitele tepelné vodivosti představuje množství tepla, které projde za jednotku času krychlí o hraně 1 m při teplotním rozdílu 1°C. **Čím je hodnota nižší, tím daný materiál hůře vede teplo, tj. tím má vyšší izolační schopnost.**

## Hodnoty:

• <b>Beton</b>	<b>1.360</b>
• <b>Cihla plná</b>	<b>0.7</b>
• <b>POROTHERM</b>	<b>0.15</b>
• <b>YTONG</b>	<b>0.09</b>
• <b>Minerální vata</b>	<b>0,04</b>
• <b>Polystyren</b>	<b>0.039</b>
• <b>„Šedý“ polystyren</b>	<b>0,032</b>
• <b>Fenolové desky</b>	<b>0,021</b>
• <b>Vakuové desky</b>	<b>0,008</b>

Energetická efektivita v souvislostech  
vzdělávání

Energetická efektivita a úspory

# Způsoby přenosu tepla - radiace (záření, sálání)

- Tepelný odpor stěny respektive jednotlivé její vrstvy:
- $R = \delta/\lambda$  [m<sup>2</sup>.K/W], kde  $\delta$  [m] je tloušťka stěny a  $\lambda$  [W/m.K] je součinitel tepelné vodivosti.
- Hodnota R je tím větší, čím je stěna (vrstva) silnější a čím je tepelná vodivost materiálu menší.

## Způsoby přenosu tepla - konvekce (proudění):

- Přenos tepla ze stěny do vzduchu plynu je charakterizován veličinou nazývanou součinitel přestupu tepla. Hodnota součinitele přestupu tepla se rovná množství tepla, které projde 1 m<sup>2</sup> plochy stěny za 1 sekundu; čím je vyšší, tím více tepla se přenesou.
- Ve výpočtech tepelných ztrát se nejčastěji setkáme s přestupem tepla ze vzduchu do stěny při přirozené konvekci. Na vnitřním povrchu stěny se bere obvykle hodnota 8,0 W/(m<sup>2</sup>.K). Na vnější straně stěny je hodnota vyšší, a to 23,0 W/(m<sup>2</sup>.K)

Energetická efektivita v souvislostech  
vzdělávání

Energetická efektivita a úspory

## Způsoby přenosu tepla - konvekce (proudění):

- Množství unikajícího tepla závisí na rozdílu teplot  $\Delta t$  [°C], na ploše stěny  $A$  [m<sup>2</sup>] a konečně na **součiniteli prostupu tepla  $U$  [W/m<sup>2</sup>.K]**, který souvisí s vlastnostmi stěny.
- Pro jeho výpočet použijeme další vzorec:  **$U = 1 / (R_{si} + R + R_{se})$  [W/m<sup>2</sup>.K]**, kde  $R_{si}$  a  $R_{se}$  jsou odpory při přestupu tepla na vnitřní a vnější straně stěny a  $R$  je tepelný odpor stěny. Pokud se stěna skládá z více vrstev s různými hodnotami součinitele tepelné vodivosti a různými tloušťkami pak
- $U = 1 / (R_{si} + \sum R_i + R_{se})$ .

Energetická efektivita v souvislostech  
vzdělávání

Energetická efektivita a úspory



# SOUČINITELEL PROSTUPU TEPLA U

- Každá stavební konstrukce musí splňovat celou řadu požadavků; hlavním z nich je i požadavek na hodnotu součinitele prostupu tepla U respektive tepelného odporu R.

SKLADBA KONSTRUKCE	U (W/m <sup>2</sup> .K)	R (m <sup>2</sup> .K/W)
Cihelná stěna 450 mm s omítkami	<b>1,450</b>	<b>0,520</b>
bloky POROTHERM tl.450 mm	<b>0,405</b>	<b>2,300</b>
Plynosilik. tvárnic YTONG tl 400	<b>0,354</b>	<b>2,660</b>
Šikmá střešní konstrukce s deskami ORSIL tl.160 mm	<b>0,300</b>	<b>3,200</b>

Energetická efektivita v souvislostech  
vzdělávání

Energetická efektivita a úspory

# POŽADOVANÉ A DOPORUČENÉ HODNOTY U podle normy ČSN 73 0540-2:2007

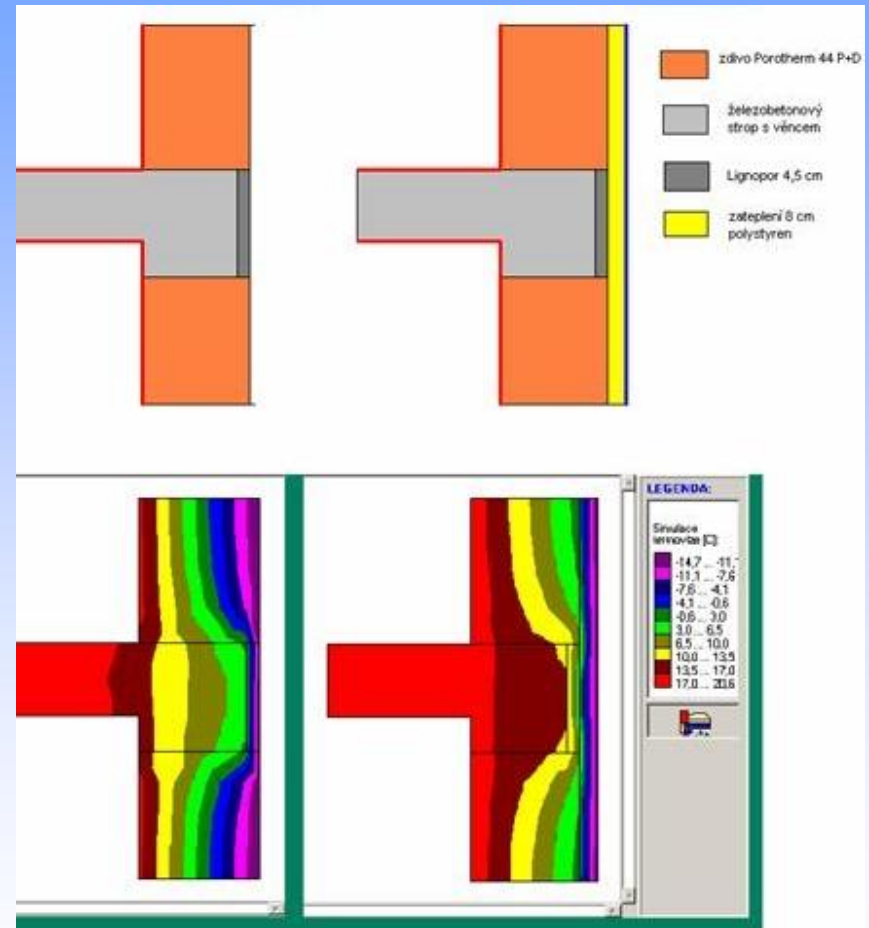
KONSTRUKCE		POŽADOVANÁ HODNOTA U	DOPORUČENÁ HODNOTA U
Střechy ploché a šikmé se sklonem do 45°		0,24	0,16
Venkovní stěny	lehké	0,30	0,20
	těžké	0,38	0,25
Střechy se sklonem nad 45°	lehké	0,30	0,20
	těžké	0,38	0,25
Podlaha přilehlá k zemině		0,45	0,30
Okna svislá		1,70	1,20
Okna střešní		1,50	1,40

Energetická efektivita v souvislostech  
vzdělávání

Energetická efektivita a úspory

# TEPELNÉ MOSTY

- Důležitý parametr je povrchová teplota konstrukce; pokud je příliš nízká, pak při pobytu v blízkosti stěny máme pocit chladu a navíc hrozí nebezpečí kondenzace vlhkosti na stěně

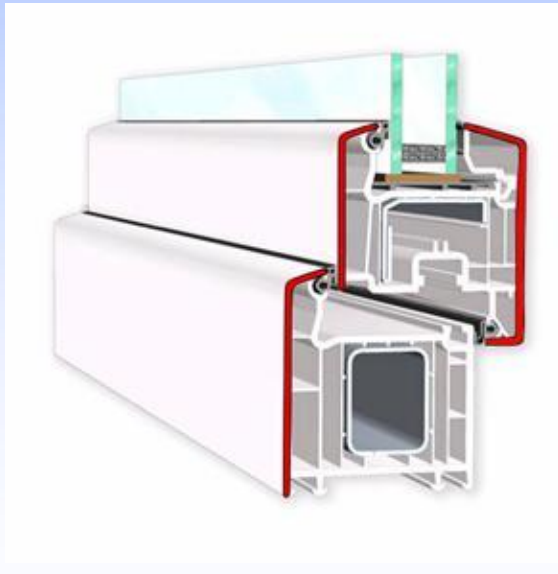


Energetická efektivita v souvislostech  
vzdělávání

Energetická efektivita a úspory

# Tepelné vlastnosti oken

Současná norma požaduje jako minimum hodnotu  $U = 1,70 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$  a doporučuje  $U = 1,20 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$ . Je tím myšlena hodnota celého okna včetně rámu, nikoli pouze skla v okně. V současné době se již vyrábí okna s celkovým  $U = 0,6 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$ , která splňují nejpřísnější kritéria pro výstavbu domů v pasivním standartu



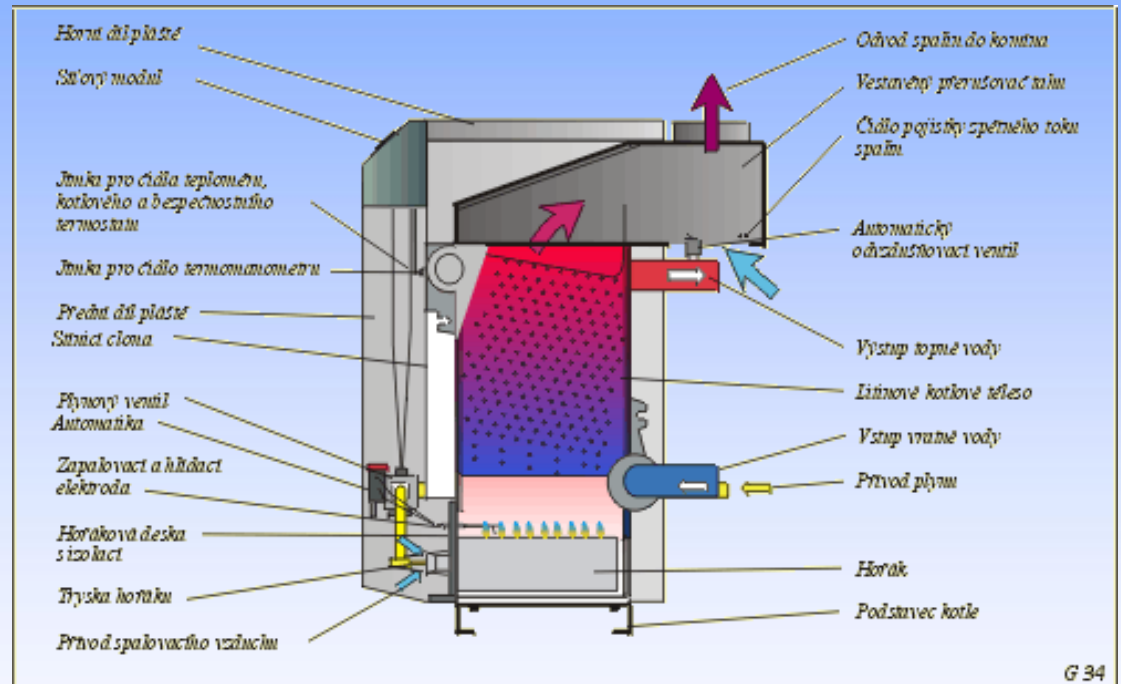
Energetická efektivita v souvislostech  
vzdělávání

Energetická efektivita a úspory

# Zdroje vytápění

- Zemní plyn
- Elektřina
- Propan-Butan
- Uhlí
- Biomasa
- Energie slunce
- Tepelné čerpadlo

# Zdroje vytápění - Zemní plyn



Energetická efektivita v souvislostech  
vzdělávání

Energetická efektivita a úspory

# Zdroje vytápění - Přímotop



Energetická efektivita v souvislostech  
vzdělávání  
Energetická efektivita a úspory

# Zdroje vytápění – Propan butan



Energetická efektivita v souvislostech  
vzdělávání  
Energetická efektivita a úspory



# Zdroje vytápění – Uhlí



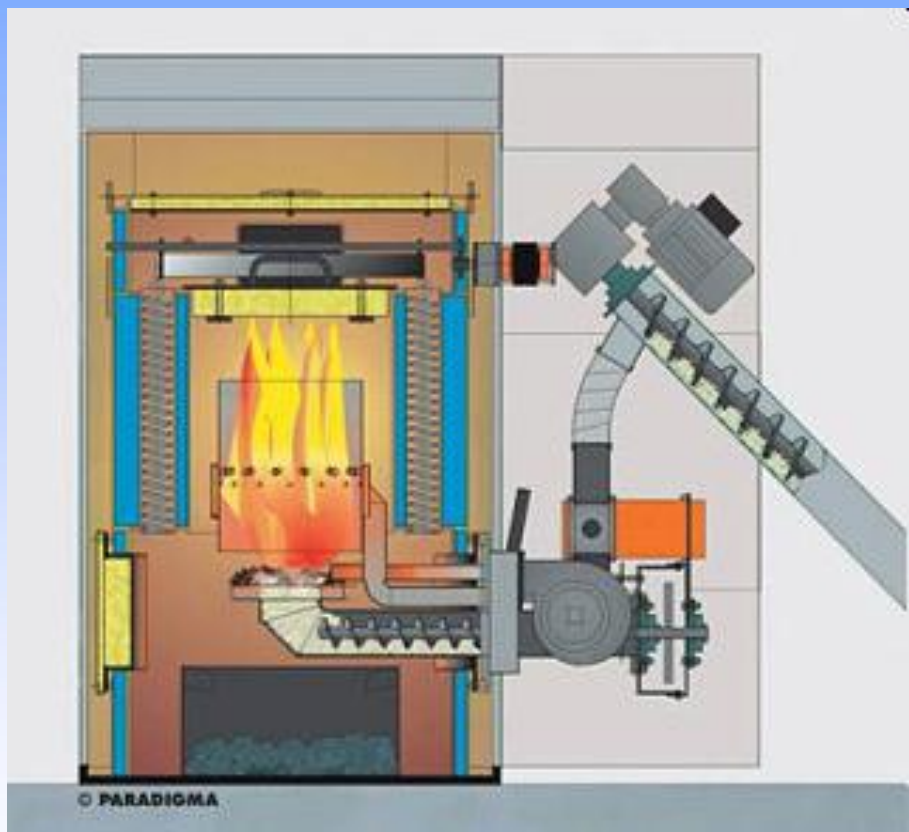
Energetická efektivita v souvislostech  
vzdělávání

Energetická efektivita a úspory

# Zdroje vytápění – Dřevo



Kotel na kusové dřevo



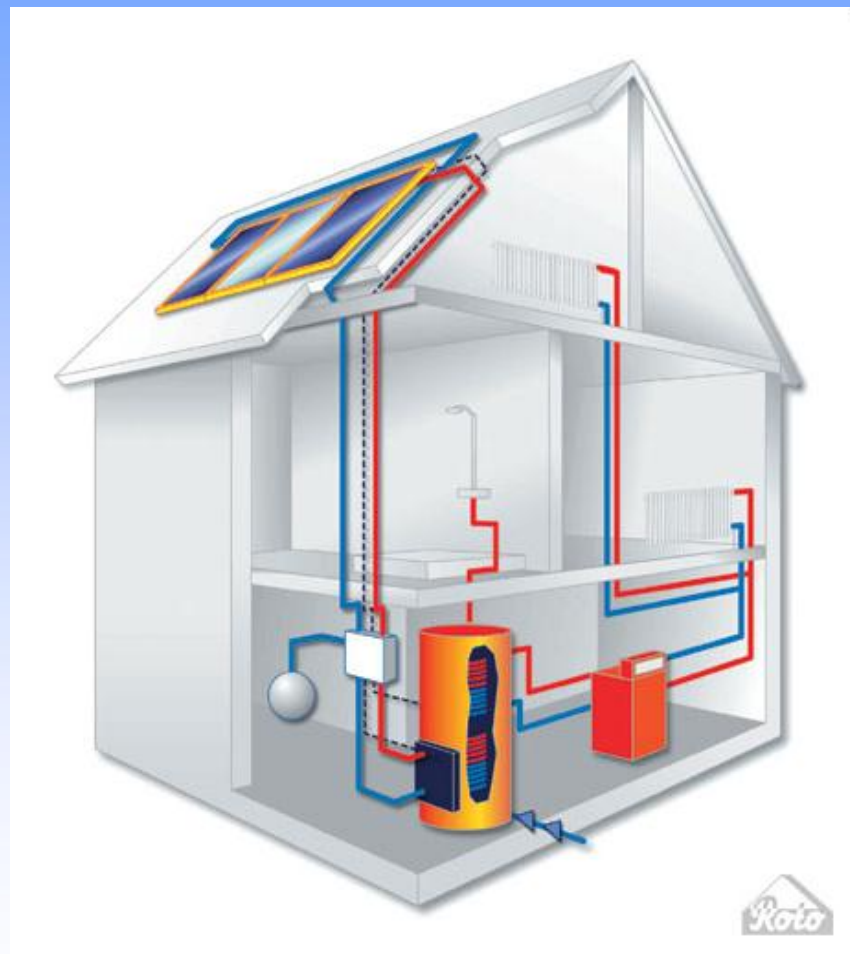
Kotel na peletky s automatickým přikládáním

Energetická efektivita v souvislostech  
vzdělávání

Energetická efektivita a úspory

# Zdroje vytápění – obrazová příloha Slunce

- Vytápění pomocí sluneční energie je při použití současné technologie (vhodnou velikostí akumulčního vyrovnávacího zásobníku) vzhledem k poměrně nedostatečnému slunečnímu svitu v zimním období vhodné ve většině případů pouze jako doplňkový zdroj tepla.

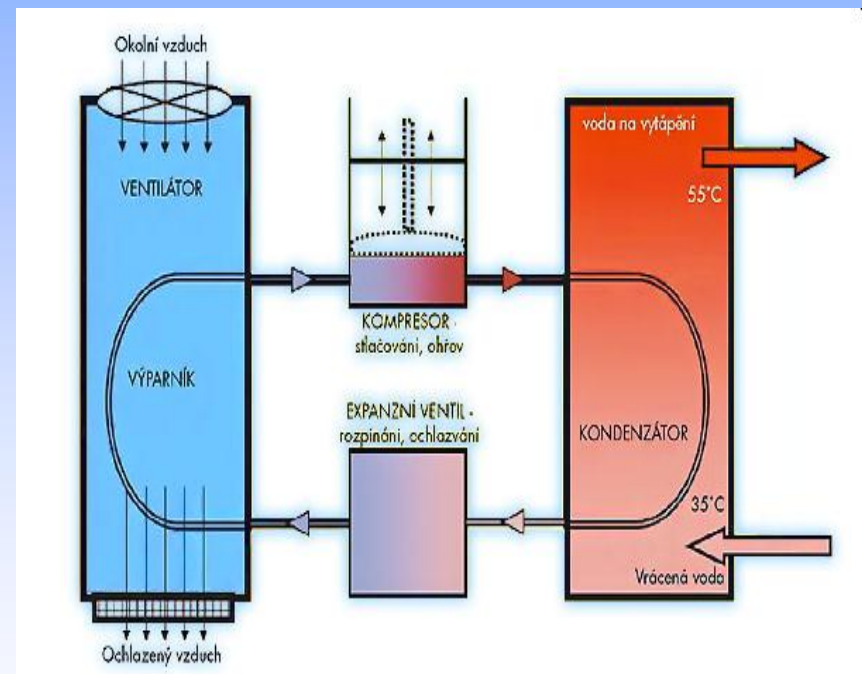


Energetická efektivita v souvislostech  
vzdělávání

Energetická efektivita a úspory

# Zdroje vytápění – obrazová příloha Tepelné čerpadlo

- Tepelné čerpadlo je zařízení, které dokáže odebírat teplo z chladnějšího tělesa (ze země, vody či vzduchu) a přenášet jej na těleso teplejší (topná voda, vzduch v domě). K takovému přenosu tepla je nutné dodat nějakou energii.

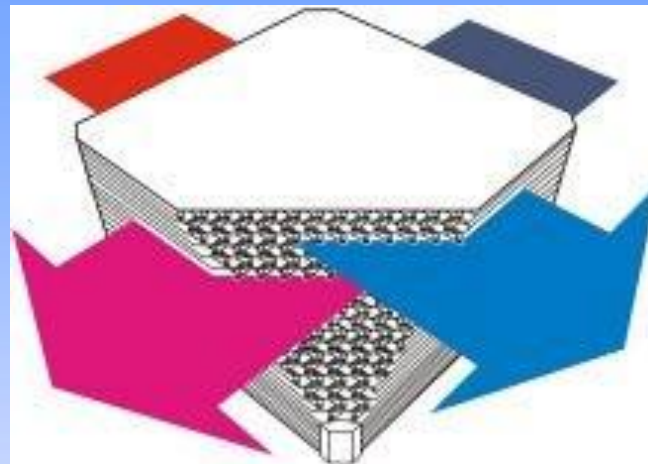


Energetická efektivita v souvislostech  
vzdělávání

Energetická efektivita a úspory

# Výměna vzduchu (větrání)

Pokud mezi proud vzduchu odcházejícího z budovy a proud vzduchu nasávaného do budovy zařadíme vhodný výměník tepla, můžeme větší část tepla z odpadního vzduchu získat zpět (rekuperovat) a ohřát s ním vzduch přísávaný. Zpravidla se používá deskový výměník tvořený svazkem profilovaných plechů nebo plastových desek s distančními vložkami, skrz který ve směrech na sebe kolmých proudí odcházející a nasávaný vzduch a předává si teplo.



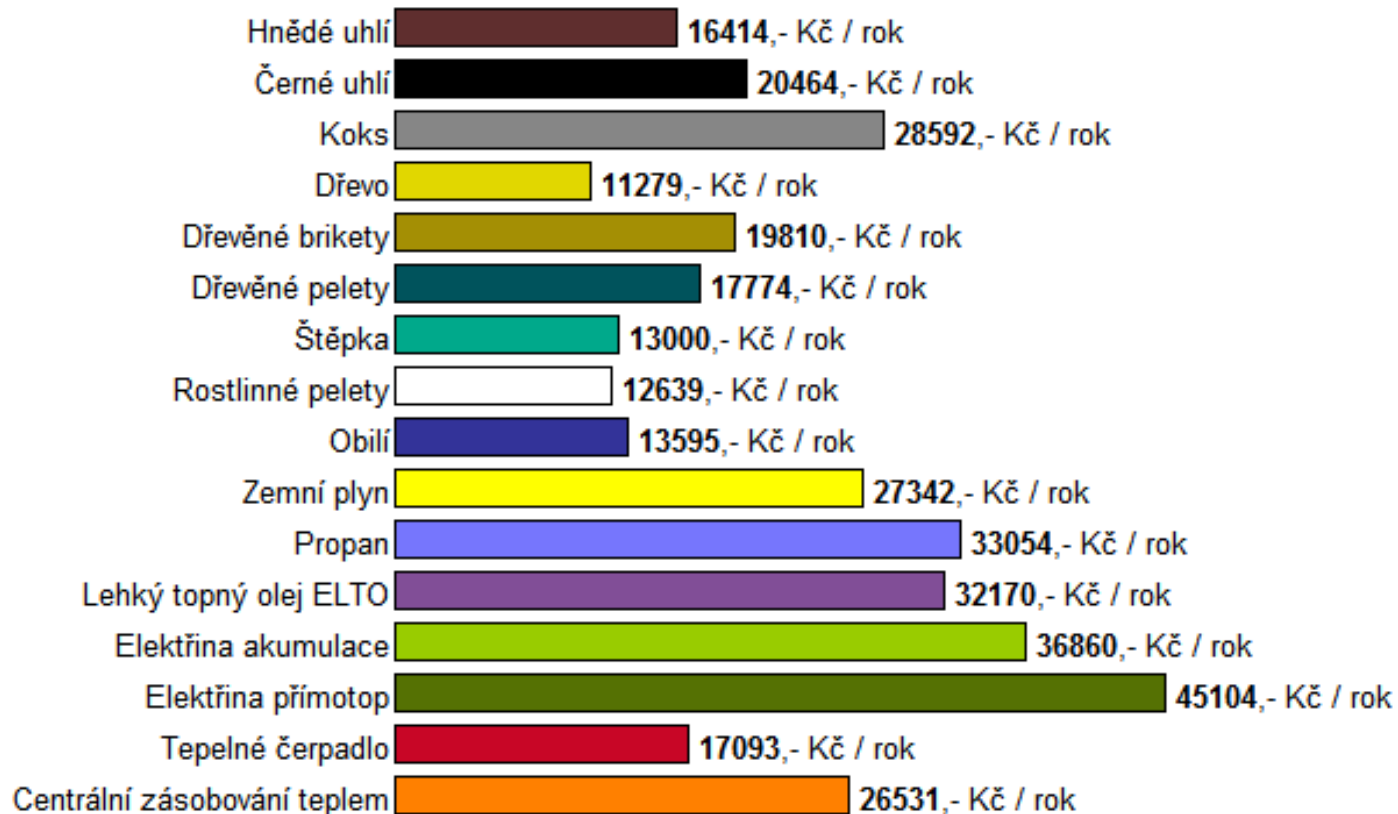
Energetická efektivita v souvislostech  
vzdělávání

Energetická efektivita a úspory

# Jednoduchý výpočet nákladů na vytápění

Při spotřebě paliva 65 GJ/rok – což odpovídá běžnému rodinnému domu

## Náklady na vytápění:



Energetická efektivita v souvislostech  
vzdělávání

Energetická efektivita a úspory