



ALTERNATIVNÍ PŘÍSTUPY K VYUŽITÍ OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE V ARCHITEKTUŘE V KONTEXTU CIRKULÁRNÍ EKONOMIKY

REKONSTRUKCE RD V KLATOVECH

Eva Eöllösová, eolloeva@fa.cvut.cz

Abstrakt

Zateplením objektu a změnou způsobu vytápění a ohřevu teplé vody se sníží potřeba energie a tím i celkové náklady. Dalšího snížení potřeby energie lze dosáhnout výměnou výplní otvorů a spotřebičů. Důležitou roli při hospodaření s energiemi hraje i využití dešťové vody.

Thermal insulation of a property leads to a significant decrease in energy required for heating and therefore to decrease in expenses. Further decrease in energy needed can be achieved by windows and doors replacement. Utilization of rainwater is also important when managing resources.

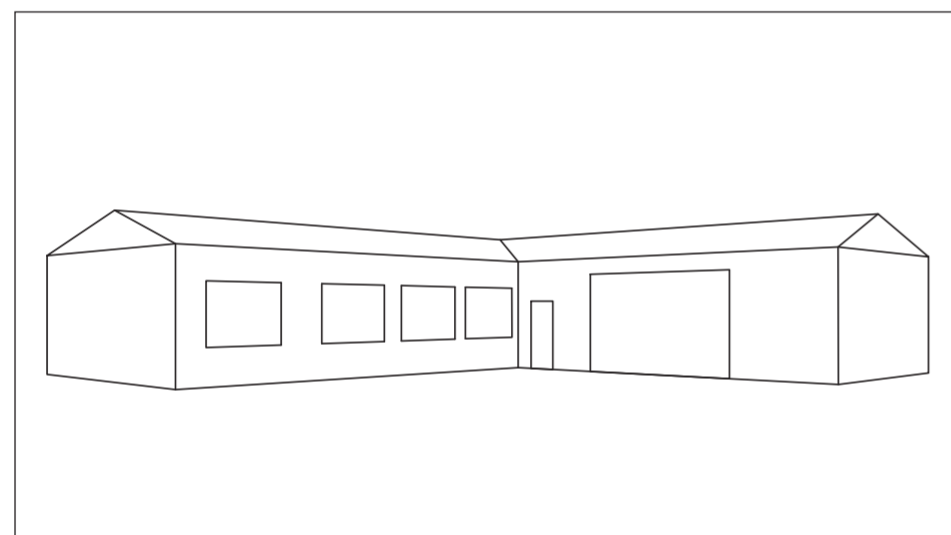


Schéma objektu
Zdroj: Autor

SITUACE

Posuzovaným objektem je jednopodlažní, částečně podsklepený atriový rodinný dům tvaru L se sedlovou střechou. Sedlová střecha má sklon 30° a je na ni použita plechová střešní krytina. Dům byl vystavěn v 70. letech 20. století, obvodové stěny jsou tedy z plných cihel. Výplně otvorů jsou dřevěná okna s dvojsklem. Objekt je napojen na městský vodovodní řád, ústřední vytápění plynovým kondenzačním kotlem, který zajišťuje i ohřev užitkové vody, doplňkovým zdrojem tepla jsou krbová kamna v obývacím pokoji. Otopná tělesa: desková otopná tělesa, trubková otopná tělesa (kuchyně a koupelna). Splaškové vody a dešťová voda ze střechy a zahrady jsou odváděny do jednotného kanalizačního řádu. Objekt je větrán přirozeně.

obec: Klatovy
kraj: Plzeňský

nadmořská výška: 416 m n.m.
průměrná teplota vzduchu: 7,3°C
výpočtová teplota: -15°C (větrná oblast)
délka otopného období: 235 dní
charakter zástavby: nízkopodlažní
vytápěná část: 150 m²
obestavěný prostor: 646 m³
plocha ochlazované obálky: 610 m²

Návrh

TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ SOUČASNÉHO STAVU

energetická třída obálky budovy: F

$$U_{em} = 1.15 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_{em,r} = 0.44 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$Q_c = 19.6 \text{ kW}$$

	roční provozní náklady	spotřeba energie
vytápění	87 487 Kč	38 156 kWh
ohřev TUV	5 222 Kč	2 216 kWh
spotřebiče	6 384 Kč	2 816 kWh



MOŽNOSTI ZLEPŠENÍ SOUČASNÉHO STAVU

I. minimální zateplení konstrukcí

obvodový plášť	80 mm
podlaha nevytápěné půdy	120 mm
podlaha na terénu	50 mm
podlaha nad suterénem	50 mm

roční úspora 56 103 Kč

II. doporučené zateplení konstrukcí

obvodový plášť	180 mm
podlaha nevytápěné půdy	260 mm
podlaha na terénu	120 mm
podlaha nad suterénem	120 mm
nové vstupní dveře	$U = 0.90 \text{ W/m}^2\text{K}$
nová okna	$U = 0.75 \text{ W/m}^2\text{K}$

roční úspora 80 838 Kč

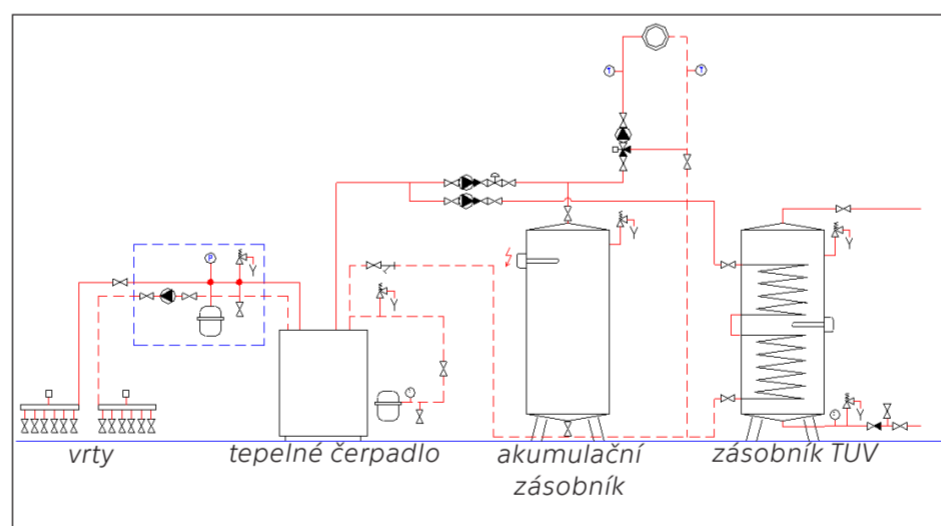
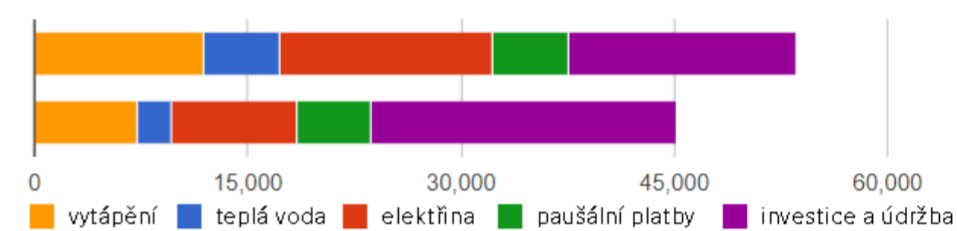


Schéma zapojení tepelného čerpadla země-voda
Zdroj: Tepelná čerpadla - teorie a schémata. TzB info [online]. [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://bit.ly/2VZEAln>

ZMĚNA SYSTÉMU VYTÁPĚNÍ

Největší množství spotřebované energie padne na vytápění a ohřev teplé vody. Přestože se spotřeba výrazně snížila zateplením budovy, je nutné zvážit instalaci jiného zdroje vytápění - nahradit současný plynový kondenzační kotel tepelným čerpadlem typu země-voda, které má vysoký topný faktor i při extrémně nízkých venkovních teplotách a výrazně nižší spotřebu elektrické energie než čerpadlo typu vzduch-voda. Z důvodu nedostatečné velikosti pozemku pro umístění plošného kolektoru by bylo nutné použít vrt, čímž se ale navýší investiční náklady na pořízení čerpadla.

Vrt lze využít i jako pasivní nebo aktivní chlazení domu v letním období. Čerpadlo by bylo využíváno jak pro vytápění budovy, tak pro ohřev teplé vody. Pořizovací náklady tohoto typu čerpadla jsou cca 200 000 Kč



Porovnání ročních nákladů na energii
Zdroj: TzB info [online]. [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://bit.ly/2SYyffB>

Z grafu porovnání ročních nákladů na energii v domě, s referenční spotřebou energií 16 443 kWh/rok, vyplývá, že i přes počáteční vyšší investici, by změna způsobu vytápění a ohřevu teplé vody snížila náklady na energii i bez zateplení objektu.

TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ PO ÚPRAVÁCH

energetická třída obálky budovy: C

$$U_{em} = 0.28 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_{em,r} = 0.44 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$Q_c = 3.6 \text{ kW}$$

	roční provozní náklady	spotřeba energie
vytápění	5 584 Kč	2 435 kWh
ohřev TUV	3 987 Kč	1 692 kWh
spotřebiče	8 686 Kč	3 832 kWh

celková roční úspora 80 838 Kč



HOSPODAŘENÍ S DEŠŤOVOU VODOU

Velikost pozemku neumožňuje instalaci retenční nádrže pro regulaci odtoku dešťové vody nebo vsakovací jímky. Rovněž není možno dešťovou vodu akumulovat v dostatečném množství, aby stačila pro použití v domácnosti. Dešťová voda bude tedy zadržována do nádrže a používána pro závlivu zahrady.

Závěr

I minimálním zateplením objektu a výměnou výplní otvorů se výrazně sníží potřeba energie na vytápění. Další snížení spotřeby energie by přinesla výměna plynového kondenzačního kotle za tepelné čerpadlo typu země-voda. Zvýšená spotřeba elektrické energie vlivem změny způsobu vytápění je zanedbatelná.

Literatura:

- [1] ČSN 73 0540-2. Tepelná ochrana budov. Požadavky
- [2] ČSN 38 3350. Zásobování teplem, všeobecné zásady.
- [3] Porovnání nákladů na vytápění, teplou vodu a elektrickou energii. TzB info [online]. [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://vytapani.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/138-porovnani-nakladu-na-vytapani-teplou-vodu-a-elektrickou-energi-i-tzb-info>
- [4] Tepelná čerpadla - teorie a schémata. TzB info [online]. [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://vytapani.tzb-info.cz/tepelná-čerpadla/2820-tepelná-čerpadla-teorie-a-schemata-i>



ÚSTAV
STAVITELSTVÍ II

studentská vědecká konference
2018/2019

pořádá Ústav stavitelství II, FA ČVUT
za podpory grantu SVK 42/19/F5