



UDRŽITELNÝ ŽIVOTNÍ CYKLUS VODY, JEHO EKONOMICKÁ NÁVRATNOST A VLIV NA PODOBU OBJEKTU, URBANIZOVANÉHO ÚZEMÍ A KRAJINY

ŘADOVÝ RODINNÝ DŮM PRACHATICE - NÁVRH ENERGETICKÝCH ÚPRAV A HOSPODAŘENÍ S VODOU

Jakub Kozler, kozleja2@fa.cvut.cz

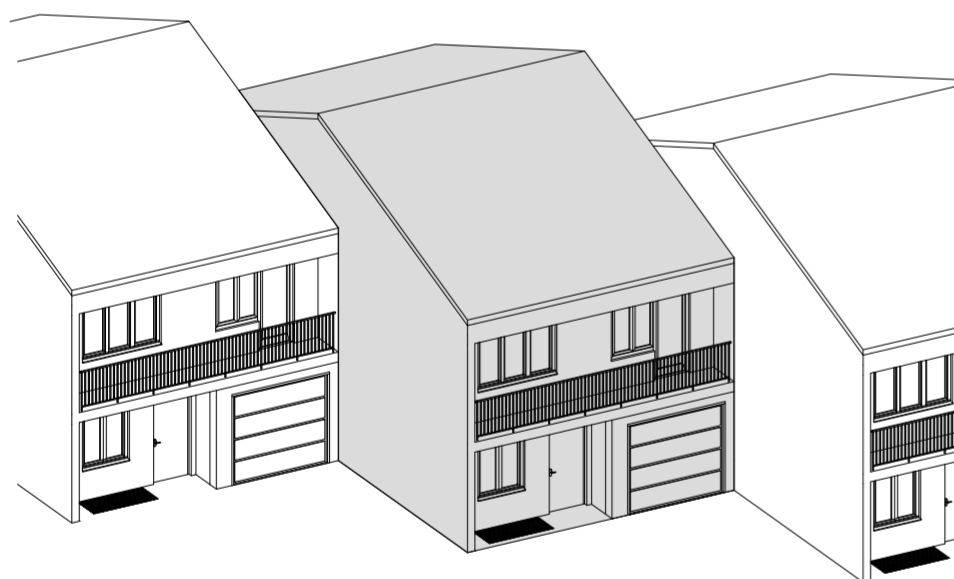
Abstrakt

Posuzovaným objektem je řadový rodinný dům v Prachaticích. Stavba dokončená v roce 1978 je dvoupodlažní, se sedlovou střechou. V přízemí budovy se nachází obývací pokoj, kuchyňský kout, prádelna, WC, garáž, technická místnost a chodba se schodištěm. V druhém nadzemním podlaží jsou tři pokoje, koupelna a WC. Zastavěná plocha objektu je 101,5m². Dům disponuje přípojkou na vodu, plyn, elektřinu a jednotnou kanalizaci. Ze západní strany přiléhá k domu malá zahrada, ze severu a jihu navazují další řadové domy.

Prachatice



Jihočeský kraj
Okres Prachatice
nadmořská výška 560 m.n.m.
venkovní návrhová teplota v ot. období: 3,3°C
Délka otopného období: 253 dní
Venkovní návrhová teplota v zimním období: -17
4 obyvatelé



3D vizualizace
Zdroj: vlastní tvorba

Vnější plášť - porézní pálené bloky 300mm + omítka
Podlaha 1 NP - podkladní beton 80mm, asfaltové pásy, expandovaný polystyren 80mm, bet. mazanina 40mm, PVC podlahová krytina
Podlaha nad 2NP - stropní vložka Hurdis 80mm, vápenocementový potěr 20mm, škvárový zásyp 160mm, pěnový beton 40mm
Voda - vodovodní přípojka z veřejného řadu
Vytápění - plynový kondenzační kotel
Odpadní vody - odvedeno do jednotné kanalizace
Jistič - 3 x 20A

The analyzed object is a terraced family house in Prachatice. The building, completed in 1978, is two-storey, with a gabled roof. On the ground floor there is a living room, kitchenette, laundry room, toilet, garage, utility room and hallway with stairs. On the second floor there are three rooms, a bathroom and a toilet. The built-up area of the building is 101.5 m². The house has a connection to water, gas, electricity and a single sewer. From the west side there is a small garden adjacent to the house, from the north and south there are other terraced houses (taken into account in the thermal assessment)

Návrh

Analýza současného stavu objektu ukázala, že obálka budovy se nachází v nevhodné energetické třídě E. Byly proto navrženy následující úpravy.

Zateplení

Uvedené ceny jsou včetně práce.

PODLAHA NA TERÉNU

Podlaha na terénu vzhledem k původní vrstvě 80mm EPS nebyla zateplena $U=0,535W/m^2K$



OBVODOVÝ PLÁŠŤ

Materiál: Minerální vlna tl. 160mm, tepelně izolační omítka
Celkové náklady: 176 400,- $U=0,197W/m^2K$



PODLAHA POD NEVYTÁPĚNOU PŮDOU

Materiál: Minerální vlna 200mm
Celkové náklady: 35000,- $U=0,147W/m^2K$



KROV

Vzhledem k neplánovanému obydlení půdních prostor návrh nepočítá se zateplením krovu



Stavebně technické hodnocení

Typ konstrukce (větrání)	Tepelná ztráta před zateplením	Tepelná ztráta po zateplení
Obvodový plášť	6806 W	1076 W
Podlaha	804 W	804 W
Střecha	2629 W	584 W
Okna, dveře	2368 W	840 W
Tepelné mosty	nezapočítáno	275 W
Větrání	2982 W	2982 W
Celkem	15589 W	6561 W

energetická třída obálky budovy dle ČSN 73 0540



Výměna oken a vstupních dveří

Koupě a montáž nových výplň otvorů
Náklady: 76000,-

Změna systému vytápění

Byla navržena změna stávajícího systému vytápění - kotel na zemní plyn za tepelné čerpadlo vzduch - voda za použití stávajících vnitřních rozvodů tepla. Tento přechod se pozitivně projeví na roční spotřebě energie potažmo finanční úspoře za vytápění, ohřev teplé vody a ostatní elektrickou spotřebu.

Náklady: tepelné čerpadlo vzduch voda, COP=4,1 : 200000,-

Potřeba energie na vytápění a ohřev vody: 12619 kWh/rok
Spotřeba el. energie pro ostatní spotřebiče: 3229 kWh/rok

CENA ENERGIE:

S původním zdrojem tepla před zateplením Kč/rok: 66884,-

S původním zdrojem tepla po zateplení Kč/rok: 42132,-

Úspora Kč/rok: 24752,-

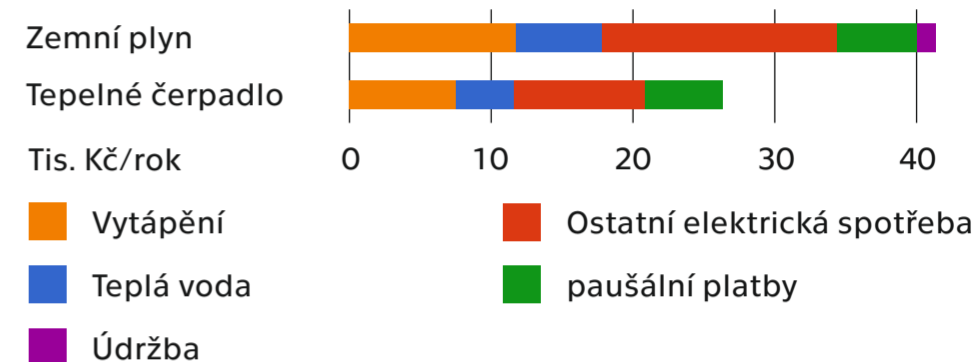
-> Návrh investice do zateplení: 11,6 let

S novým zdrojem tepla Kč/rok: 25956,-

Úspora Kč/rok: 16176,-

(Cena po zateplení dle tarifů E-On jižní Čechy)

-> Návrh investice do čerpadla: 12,3 let



Hospodaření s vodou

Plocha střechy: 108 m²
Dostupný objem vody ze střechy: 4,35 m³ / měsíc = 52,2 m³ / rok
Potřeba na zálivku: 75 l/den (květen - září)
Potřeba na mytí vozů: 0,18 m³ / měsíc (= 6l den)
Produkce šedé vody: 228 l / den
Potřeba květen-září (splachování, zahrada, mytí vozů): 165 l/den
Potřeba říjen - duben (splachování, mytí vozů): 90l den
Celková potřeba: 41,4 m³ / rok
Cena 1 m³ pitné vody: 92,- (ČEVAK jižní Čechy)
Cena pitné vody pro splachování, zálivku a mytí vozů: 3808,- / rok

VARIANTA 1: ZPĚTNÉ VYUŽITÍ SRÁŽKOVÉ VODY K ZÁVLAZE POZEMKU, MYTÍ VOZU A POTŘEBÁM DOMÁCNOSTI

Návrh: Akumulační nádrž s přepadem do stávajícího trativodu
Náklady na doporučenou sestavu, rozvody a práci: 92870,-
Dotace: 50%
Celkové náklady: 46435,-
Návrh: 12,1 roku

Při pravidelných srážkách by naakumulovaná voda pokryla roční potřebu. **52,2 m³ / rok > 41,4 m³ / rok**

VARIANTA 2: ZPĚTNÉ VYUŽITÍ ŠEDÉ VODY K ZÁVLAZE POZEMKU, MYTÍ VOZU A POTŘEBÁM DOMÁCNOSTI

Návrh: Sestava domovní čističky šedých vod s přepadem do kanalizačního potrubí
Náklady na doporučenou sestavu, rozvody a práci: 118800,-
Dotace: 50%
Celkové náklady: 59400,-
Návrh: 15,6 roku

Přečištěná šedá voda s markantní rezervou pokryje roční potřebu bílé vody. **83,22 m³ / rok > 41,4 m³ / rok**

VARIANTA 3: ZPĚTNÉ VYUŽITÍ SRÁŽKOVÉ A ŠEDÉ VODY K ZÁVLAZE POZEMKU, MYTÍ VOZU A POTŘEBÁM DOMÁCNOSTI

Návrh: Sestava akumulční nádrže a domovní čističky šedých vod s přepadem do stávajícího kanalizačního potrubí
Náklady na doporučenou sestavu, rozvody a práci: 169500,-
Dotace: 50%
Celkové náklady: 84750,-
Návrh: 22,3 roku

Přečištěná šedá voda spolu s naakumulovanou vodou násobně pokryjí roční potřebu bílé vody. **135,42 m³ / rok > 41,4 m³ / rok**

Závěr

V objektu bylo navrženo zateplení vnějšího pláště a stropu pod nevytápěnou půdou, změna stávajícího zdroje vytápění a možnost zpětného využití šedé vody.

Celkové náklady na úpravy: 533 835,- (šedá voda var. 1)
572 150,- (šedá voda var. 2)
546 800,- (šedá voda var. 3)

Celková roční úspora: 44 736,-

Prostá návratnost: 11,9 let (šedá voda var. 1)
12,2 let (šedá voda var. 2)
12,7 let (šedá voda var. 3)

studentská vědecká konference
2019/2020

pořádá Ústav stavitelství II, FA ČVUT
za podpory grantu SVK 45/20/F5



ÚSTAV
STAVITELSTVÍ II