

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

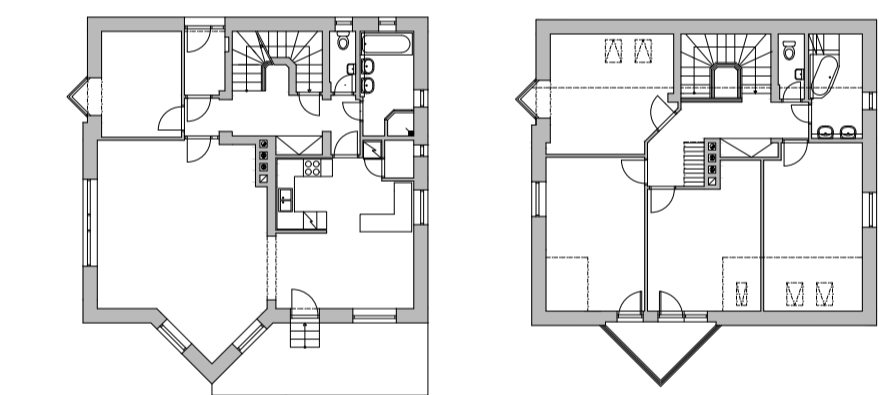


RODINNÝ DŮM, LITOMYŠL FAMILY HOUSE, LITOMYŠL

Iva Věnečková, veneciva@fa.cvut.cz

Abstrakt

Tato práce se zabývá rekonstrukcí rodinného domu v Litomyšli. Jedná se o dvoupodlažní objekt s neobytným podkrovím a podzemním patrem částečně zapuštěným do terénu. Výsledkem práce je zhodnocení tepelně-technického stavu objektu, výčet ekonomických nákladů a určení jeho energetické náročnosti. Z důvodu nevyhovujícího energetického stavu byl proveden návrh rekonstrukce objektu, která vede k úsporám energií i nákladů a následné porovnání se současným stavem.



Situace; Půdorys 1NP a 2NP
Zdroj: katastr nemovitostí ČÚZK; vlastní

ZÁKLADNÍ ÚDAJE

průměrná teplota vzduchu:	2,9 °C
výpočtová teplota:	-17 °C
podlahová plocha vytápěná:	220 m ²
objem vytápěné zóny:	500 m ³
plocha ochlazované obálky:	652 m ²

Původní stav

Rodinný dům má zděný nosný systém o tl. 490 mm bez zateplení. Obytná část podkroví je zateplena mezikrokevní minerální vatou tl. 160 mm. V celém objektu jsou použita plastová okna Stavona s izolačním dvojsklem. Vytápění objektu je řešeno plynovým kotlem a teplá voda je ohřívána v boileru též na plyn. Objekt je větrán přirozeně.

Konstrukce	S [m ²]	U [W/m ² K]
Obvodový plášť	200	0,357
Střešní plášť	75	0,243
Podlaha na terénu	110	2,538
Podlaha nad sklepem	110	0,565
Okna, dveře	47	1,700
Vrata	10	2,000

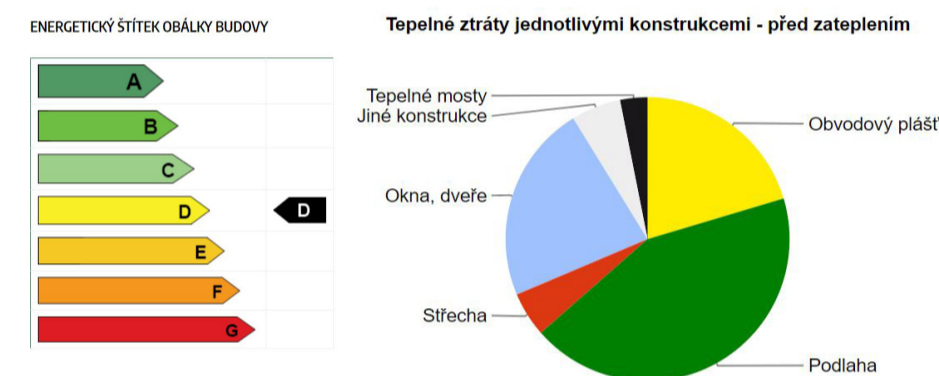
TEPELNÁ BILANCE OBJEKTU

Energetický štítek obálky budovy	D
Roční potřeba energie na vytápění	148,6 kWh/m ²

TEPELNÉ ZTRÁTY KONSTRUKCÍ

Typ konstrukce	Tepelná ztráta [W]
Obvodový plášť	2 664
Podlaha	5 643
Střeška	666
Okna, dveře	2 956
Vrata	740
Tepelné mosty	408
Větrání	2 672

Celkem 15 749



Energetická náročnost budovy
Zdroj: tzb-info.cz (Online kalkulačka úsporám a dotací Zelená úsporám)

Návrh

NÁVRH REKONSTRUKCE OBJEKTU

Z propočtu tepelných ztrát vyplývá, že nejvíce tepla uniká skrz podlahu a okenní otvory, dále pak obvodový plášť a větráním. Pro zlepšení energetické náročnosti budovy navrhuji zateplit obvodovou stěnu EPS tl. 200 mm, podlahu na terénu zvednutím podlahy XPS tl. 200 mm, podlaha nad nevytápěnými prostory bude zateplena zespodu nalepením izolantu tl. 100 mm na strop sklepa. Pro zamezení vzniku tepelných mostů navrhuji vyměnit plastová okna za nová okna VEKRA Premium EVO se speciální izolační vložkou v komorách a s izolačním trojsklem. Prostup tepla novým typem okna je 0,70 W/m²K. Navrhuji též nové vstupní dveře a garážová zateplená vrata. Pro snížení úniku tepla větráním navrhuji užití rekuperační jednotky s účinností 90 %. Těmito kroky bude ušetřeno 77 % energií.

TEPELNÁ BILANCE OBJEKTU PO REKONSTRUKCI

Energetický štítek obálky budovy	B
Roční potřeba energie na vytápění	34,2 kWh/m ²

TEPELNÉ ZTRÁTY KONSTRUKCÍ PO REKONSTRUKCI

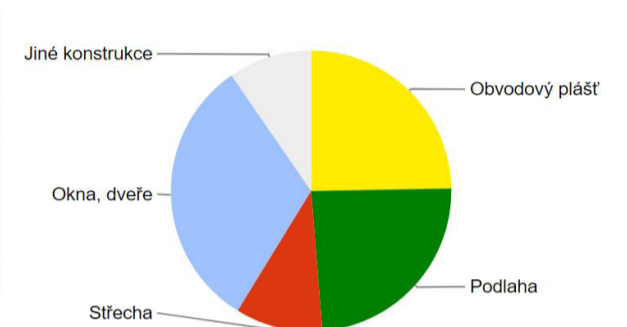
Typ konstrukce	Tepelná ztráta [W]
Obvodový plášť	951
Podlaha	924
Střeška	387
Okna, dveře	1 217
Vrata	370
Tepelné mosty	0
Větrání	534

Celkem 4 383

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY



Tepelné ztráty jednotlivými konstrukcemi - po zateplení



Energetická náročnost budovy po rekonstrukci
Zdroj: tzb-info.cz (Online kalkulačka úsporám a dotací Zelená úsporám)

NÁVRH ZPĚTNÉHO VYUŽITÍ DĚŠŤOVÉ VODY

V objektu navrhuji využití srážkové vody na zalévání zahrady o celkové ploše 350 m². Srážková voda bude zachycena ze šikmé střešky a odvedena do akumulací nádrže o objemu 3,7 m³ s filtrem, čerpadlem a výtakovým ventilem na zahradě.

Velikost odvodňované plochy:	175 m ²
Roční úhrn srážek:	770 mm/rok
Množství zachycené srážkové vody:	85 m ³ /rok
Potřeba vody (Q=A·q):	350 l/den
Průměrná produkce srážkové vody:	230 l/den

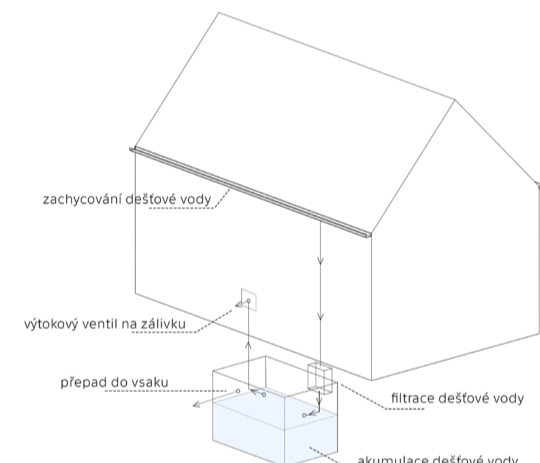


Schéma opětovného využití srážkové vody
Zdroj: vlastní

Produktce šedé vody (koupelna+kuchyně+pračka):
 $Q=n \cdot q=3 \cdot (31+11)+0,3 \cdot 15=130 \text{ l/den}$

Potřeba provozní vody (splachování wc+zbytek zahrady):

$$Q=Q_{wc}+Q_{zal}=q \cdot p \cdot n+q \cdot A=4 \cdot 6 \cdot 3+1 \cdot 120=192 \text{ l/den}$$

Hospodaření s šedou vodou je v tomto případě nerentabilní.

Závěr

Díky návrhu zateplení objektu, výměny oken, dveří a garážových vrat a úpravy větrání s rekuperací se podařilo zlepšit stav budovy z energetické třídy D na energetickou třídu B. Po rekonstrukci objektu bude ušetřeno až 77% všech energií. Další úspory objektu byly dosaženy návrhem regenerace dešťové vody sváděné do akumulací nádrže a následně využití na závlahu zahrady.

Literatura:

- [1] REINBERK, Z. Ing., ŠUBRT, R., Ing., ZELENÁ, L., Ing. On-line kalkulačka úspor a dotací Zelená úsporám*. In: tzb-info.cz [online]. Praha: © Copyright Topinfo s.r.o. 2001-2020, všechna práva vyhrazena. ISSN 1801-4399 [cit. 2020-04-25]. Dostupné z: <https://stavba.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/128-on-line-kalkulacka-úspor-a-dotaci-zelena-úsporám>.
- [2] Nicoll.cz: Dimenzování retenční nádrže. Návrh podzemní retenční dešťové nádrže dle TNV 75 9011. in: nicoll.cz [online]. Vestec: Nicoll Česká republika, s.r.o. [cit. 2020-04-25]. Dostupné z: <https://www.nicoll.cz/produkty/destova-voda/vsakovani-a-retence/dimenzovani-retencni-nadrze.html>

studentská vědecká konference
2019/2020

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



ÚSTAV
STAVITELSTVÍ II