



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

## RENTABILITA OZE PŘI REKONSTRUKCI RD PROFITABILITY OF RES FOR FAMILY HOUSE RECONSTRUCTION

Bc. Filip Vlach, vlachfi1@fa.cvut.cz

### Abstrakt

Rodinný dům postavený v 60. letech 20. století. Dokáže vyhovět dnešním stále se zpřísňujícím normám a požadavkům na výstavbu? Vyplatí se investovat do rekonstrukce objektu na hranici životnosti? Dokáže takto starý dům naplnit moderní požadavky na bydlení a komfort uživatelů?

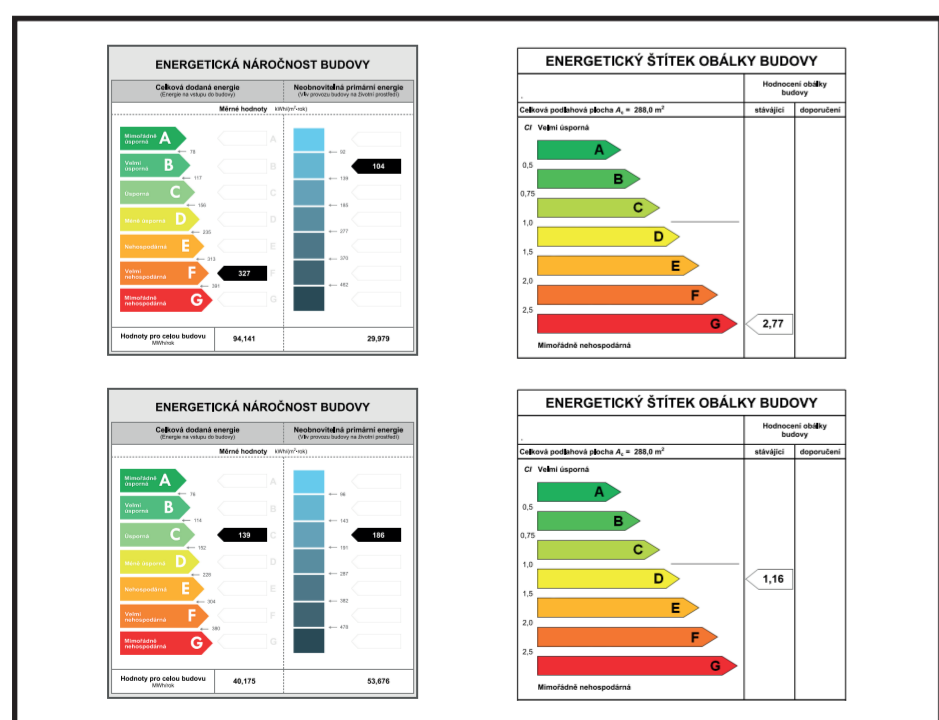
Práce si klade za cíl objasnit otázky týkající se energetické náročnosti objektu a pokusit se najít řešení, jak takovýto objekt upravit pro bydlení v 21. století. Hlavním tématem této práce je aplikace informací o obnovitelných zdrojích energie na konkrétní zadání a zhodnocení rentability takovéto investice do daného objektu.



Fotografie řešeného objektu  
Zdroj: vlastní dokumentace autora

Dům se nachází v zástavbě rodinných domů v obci Borová u Poličky ve Východních Čechách. Jedná se o rodinný dům o dvou nadzemních podlažích – přízemí a podkroví. Všechny použité skladby konstrukcí jsou bez tepelné izolace. To je hlavním důvodem, proč má objekt vysoké tepelné ztráty a je obtížně vytápitelný.

Vypočtená tepelná ztráta objektu činí 21 kW, potřeba tepla vychází na 61,4 MWh/rok. Energetická náročnost je hodnocena známkou F (velmi nevhodná); energetický štítek hodnotí obálku budovy známkou G.



PENB a energetický štítek – současný vs. návrhový stav  
Zdroj: vlastní dokumentace autora; výstup z programu Energie 2019 EDU

### Návrh

Záměrem investora je dotyčný rodinný dům přestavět na dvougenerační. Návrh počítá se změnou půdy na obytné prostory zateplením podkroví. V prostoru půdy má vzniknout menší „startovací“ byt pro mladou rodinu. Investice do úprav domu budou počítány pro návratnost ideálně do cca 10 let.

Stávající kotel na tuhá paliva bude vyměněn za tepelné čerpadlo v systému vzduch/voda. Původní kotel nebude od roku 2020 splňovat požadavky na emisní třídu, dále pak vznikl požadavek na bezobslužné topení. Výpočty návratnosti investic budou uvažovány pouze v referenci na tento způsob vytápění. Návratnost investice do TČ není uvažována.

Pro úpravu podkroví na obytné prostory je nutné konstrukce zaizolovat. Je uvažováno zateplení z minerální vaty (400 mm) a dále odizolování podlahy. Součinitel prostupu tepla  $U_{N,20}$  pro upravenou střechu byl vypočítán na 0,108 W/m<sup>2</sup>·K, což je v rozsahu doporučených hodnot pro pasivní domy. Úpravy pak přináší úsporu v podobě poklesu vypočítané tepelné ztráty na hodnotu 17,3 kW. V referenci k novému zdroji vytápění se jedná o roční úsporu 11 600 Kč.

Návrh počítá s výměnou oken za plastová trojskla. Díky tomu lze počítat s poklesem tepelných ztrát objektu na hodnoty 16,3 – 14,74 kW. Tento pokles generuje úsporu na ročních nákladech ve výši až 8 000 Kč, teoretická návratnost pak vychází na 5,7 roku.

Je uvažováno zateplení fasády pěnovým polystyrenem (EPS) o tloušťce 150 mm. Touto stavební úpravou dojde ke snížení měrné tepelné ztráty objektu na hodnotu 11,55 kW, což představuje roční úsporu na vytápění dalších 10 000 Kč. Návratnost investice je 10,12 let.

Realizace zateplení fasády a výměny oken by zvýšila známku energetické obálky budovy na hodnotu D (nevyhovující).

Pro snížení množství tepla unikajícího podlahou návrh počítá se zateplením EPS v tloušťce 200 mm. Tím by došlo ke snížení tepelné ztráty domu až na 9,85 kW. Tato hodnota představuje roční úsporu na nákladech za vytápění v celkové výši 34 950 Kč.

Při rozpočítání této úspory vychází návratnost investice do rekonstrukce na více než 12 let. Případná dotace z programu Nová zelená úsporám by návratnost rekonstrukce zkrátila až na dobu lehce přes šest let.

V rámci udržitelného rozvoje je vhodné při návrhu rekonstrukce počítat i s dalšími způsoby, jak snížit energetickou náročnost objektu. Snížením tepelných ztrát objektu zateplením a použitím tepelného čerpadla jako hlavního zdroje vytápění sice došlo ke zlepšení hodnocení energetické náročnosti objektu na známku C (úsporná), nicméně i přesto by bylo vhodné se minimálně pokusit o aplikaci dalších ekologických systémů.

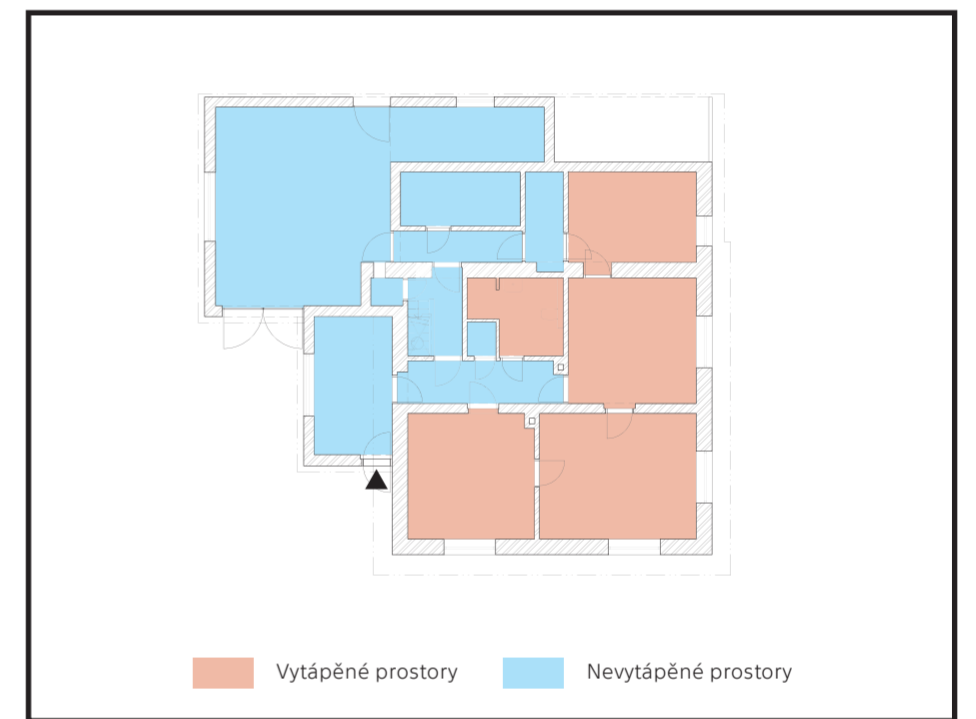
Jako jedna z možností se nabízí využití solárních kolektorů pro ohřev teplé vody. Návratnost investice však vychází na dobu 20 let. Pro sledovaný objekt se nezdá být toto řešení vhodné.

Jako smysluplnější se zdá investice do systému akumulace a recyklace srážkové vody. Řešený objekt je ale vybaven studnou, a proto nemá žádné náklady na odběr pitné vody. Návratnost investice do systému

nakládání s dešťovou vodou nelze vyčíslit. I přesto návrh počítá s instalací akumulční nádrže o objemu 4 m<sup>3</sup>, která bude sloužit jako zdroj vody pro závlivku zahrady.

### Závěr

Z poznatků uvedených v této práci je patrné, že je možné u sledovaného domu docílit úspory energie a nákladů na vytápění ve výši téměř 60 %. Rezervy však lze pozorovat na konstrukcích mezi vytápěnými a nevytápěnými prostory. Kvůli komplikované dispozici dochází stále ke značným tepelným ztrátám. Bez zásahu do dispozice a provozního upřádaní objektu zůstává nejvyšší známka hodnocení energetického štítku obálky budovy „nevyhovující“. Naopak hodnocení energetické náročnosti objektu se podařilo dostat na velice slušnou úroveň – známku C (úsporná).



Půdorys 1. NP – vytápěné a nevytápěné prostory  
Zdroj: vlastní dokumentace autora

Otázka rentability samotného tepelného čerpadla zůstává nejednoznačná. Nebýt požadavku na bezobslužný provoz systému, nebylo by tepelné čerpadlo v domě s takovou tepelnou ztrátou a na požadovaný návrhový horizont nejekonomičtějším způsobem vytápění.

V každém případě není pochyb, že navrženou rekonstrukcí se prodlouží tepelně-technická životnost objektu a zásadním způsobem se zvýší komfort užívání. A minimálně pro návrhový horizont, po který má být tento objekt intenzivně obýván, se stane příjemným a bezpečným útočištěm pro své obyvatele.

### Literatura:

- [1] ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011, 56 s. Třídící znak 730540.
- [2] TZB-info.cz: Porovnání nákladů na vytápění, teplou vodu a elektrickou energii. [online]. 2019. [cit. 10-05-2019]. Dostupné z <https://vytapani.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/138-porovnani-nakladu-na-vytapani-teplou-vodu-a-elektrickou-energi>
- [3] Státní fond životního prostředí ČR. Dotace Nová zelená úsporám. [online]. 2018. [cit. 10-05-2019]. Dostupné z: <https://novazelenausporam.cz>
- [4] Státní fond životního prostředí ČR. Dotace Dešťovka. [online]. 2017. [cit. 10-05-2019]. Dostupné z: <https://dotacedestovka.cz/>

studentská vědecká konference  
2018/2019

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



ÚSTAV  
STAVITELSTVÍ II