



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

MODERNIZACE RODINNÉHO DOMU MODERNIZATION OF FAMILY HOUSE

Jan Chaloupek, chaloja5@fa.cvut.cz

Současný stav



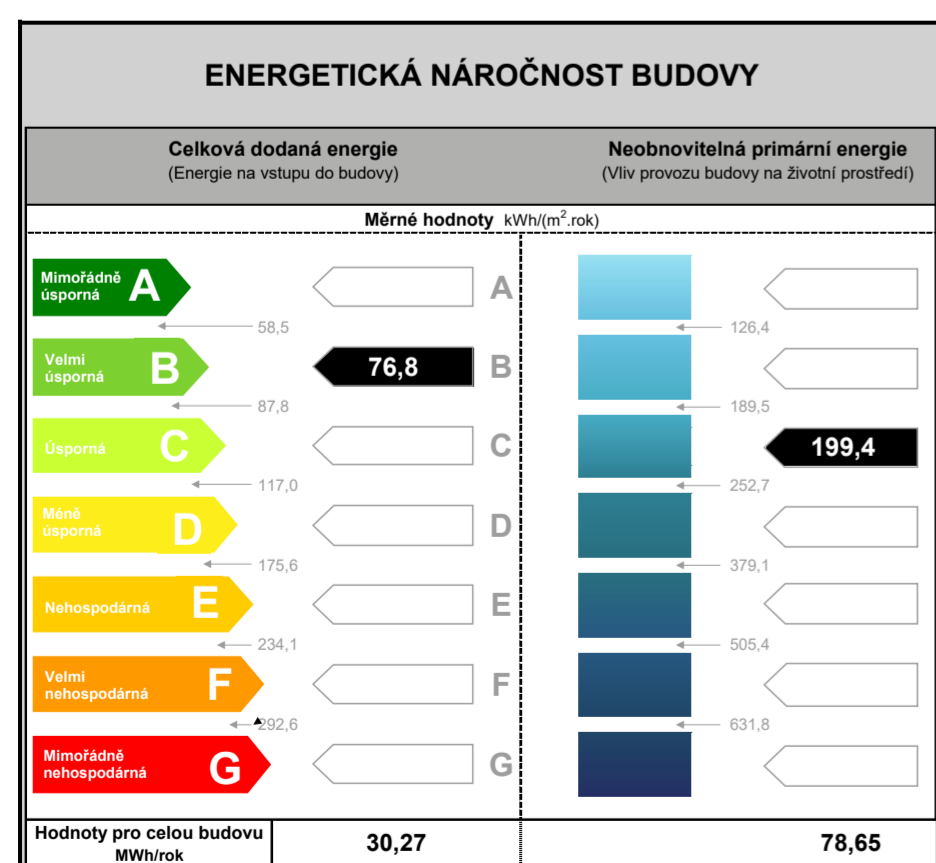
Rodinný dům se nachází na severním okraji Prahy. Jedná se o částečně podsklepený třípodlažní dvojdom s plochou střechou a střešním světlíkem. Dům je orientovaný směrem na jih s velkoplošným prosklením směrem do zahrady pro pasivní sluneční zisky.

Konstrukci tvoří železobetonový skelet s mezibytovou dělicí stěnou a pilíři, na obvodu podepřený voštinovými tvárnici. Fasáda je kontaktně zateplena minerální vatou. Vzduchotechnická jednotka slouží k teplovzdušnému vytápění. Stavba byla dokončena v roce 2009. V současnosti je vytápěna elektrickým kotlem. Pro aplikaci dalších technologií byly provedeny přípravy. Otázkou zůstala jejich vhodnost.

Venkovní návrh. teplota v zimním období = -13°C
 Vnitřní návrh. teplota v topném období = 20°C
 Objem budovy V=1024,1 m³
 Celková plocha obálky budovy A=475 m²
 Objemový faktor tvaru budovy A/V=0,46

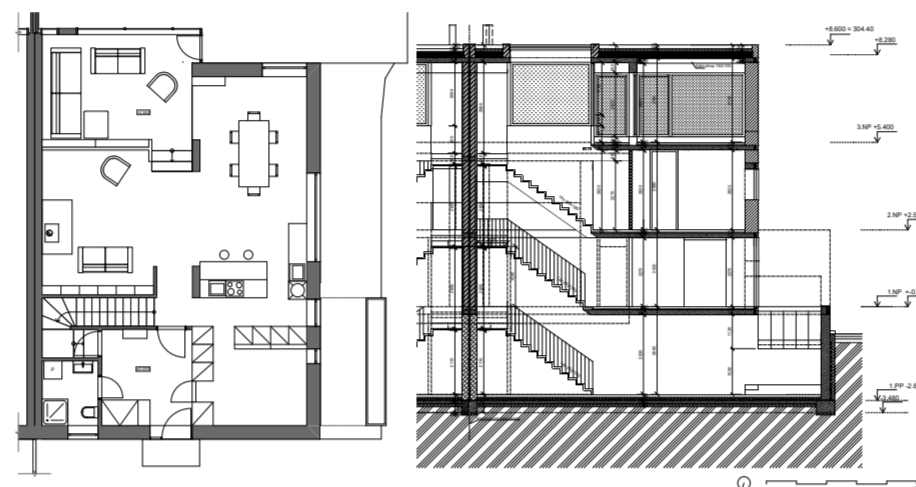
Součinitel prostupu tepla (vypočteno tzb-info.cz)

obvodová stěna přízemí: U=0,17 W/m²K
 obvodová stěna patro: U=0,19 W/m²K
 obvodová stěna sklep: U=0,37 W/m²K
 podlaha na terénu: U=0,22 W/m²K
 střešní konstrukce: U=0,20 W/m²K
 okna: U=0,70 W/m²K
 lehký obvodový plášť: U=1,20 W/m²K

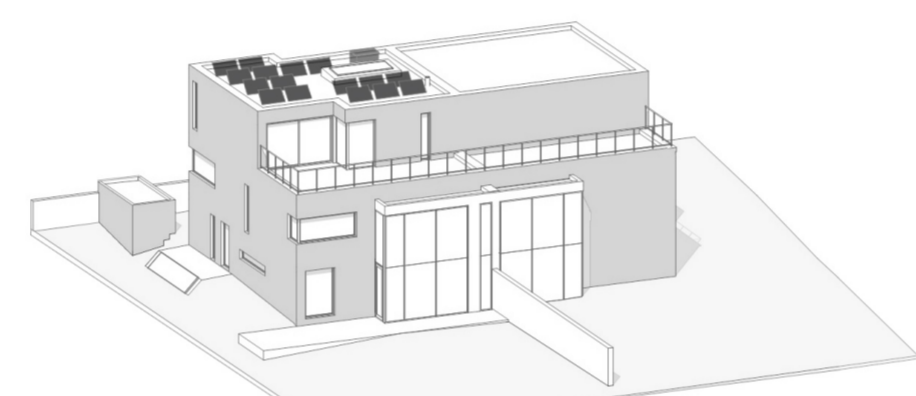


Štítek energetické náročnosti budovy - stávající stav
 Zdroj: Národní kalkulační nástroj

Navrhovaný stav



Půdorys 1.NP, řez schodištěm
 Zdroj: Ing. arch. Chaloupek (vlastní archiv)

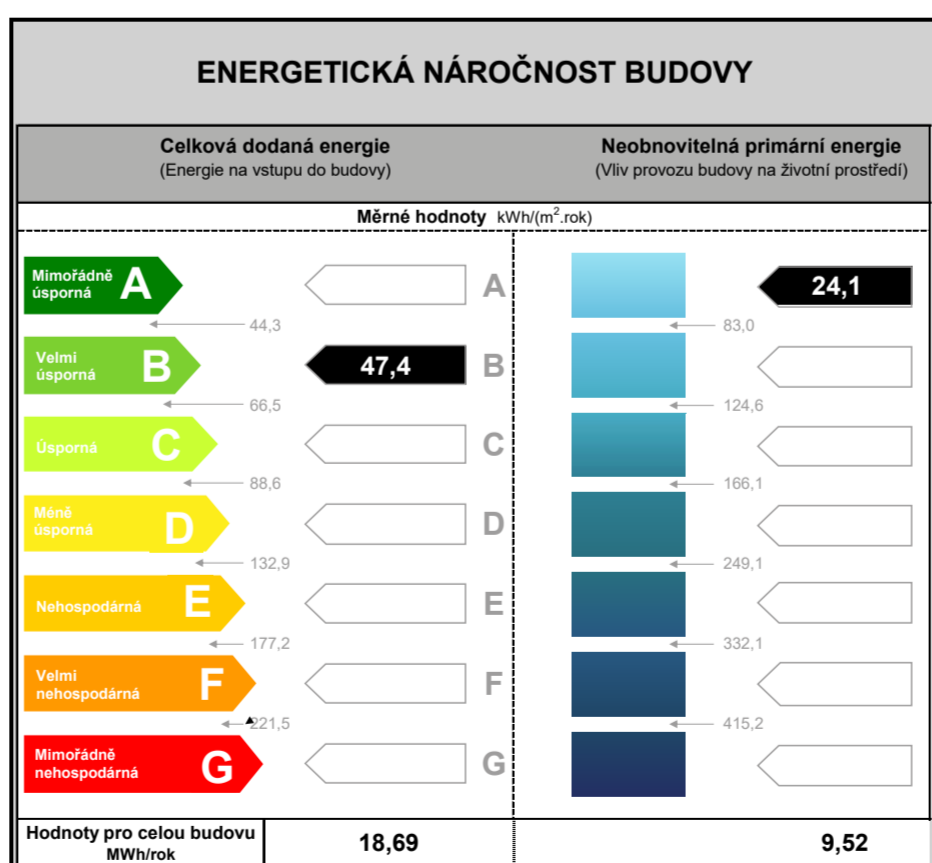


Axonometrie dvojdomu
 Zdroj: Jan Chaloupek

PODÍL ENERGOISITELŮ NA DODANÉ ENERGI



Navrhované změny se netýkají úprav stávajících konstrukcí, ale technologické modernizace. Elektrický kotel na ohřev teplé užitkové vody a vody na ohřev teplého vzduchu je nahrazen tepelným čerpadlem typu vzduch-voda. Venkovní jednotka je umístěna na střeše objektu nad 3. NP. Strojovna s vnitřní jednotkou se nachází v podzemním podlaží. Dále jsou na střeše umístěny fotovoltaické panely o ploše 30m² se sklonem 30°. Jsou orientovány na přímý jih a nejsou omezovaly žádnými stínícími objekty.



Štítek energetické náročnosti budovy - navrhovaný stav
 Zdroj: Národní kalkulační nástroj

Tepelná ztráta objektu se pohybuje okolo 6kW. Pro plánovanou modernizaci jsem vybral tepelné čerpadlo a fotovoltaiku:

| STIEBEL ELTRON WPL 10 AC | |
|------------------------------------|------------------------|
| Energetická třída (W35) | A+ |
| Topný výkon při A2/W35 | 6,74 kW |
| Jmenovitý objemový průtok vytápění | 0,83 m ³ /h |
| Topný faktor při A2/W35 | 3,51 |
| Chladič výkon pro A35/W7 | 6,22 kW |
| Cena (bez DPH) | 154 400 Kč |

FOTOVOLTAICKÉ PANELE (E-ON)

| FOTOVOLTAICKÉ PANELE (E-ON) | |
|---|-------------------|
| Výroba elektřiny s ukládáním do Virtuální baterie | |
| Množství vyrobené energie za rok: | 5,26 MWh |
| Plocha panelů | 30m ³ |
| Sklon plochy | 30° |
| Maximální výkon: | 5,04 kWp |
| Cena: | 243 900 Kč |
| Dotace: | 60 000 Kč |
| Cena po odečtení dotace: | 183 900 Kč |

HOSPODAŘENÍ S VODOU

| HOSPODAŘENÍ S VODOU | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Posouzení využitelnosti srážkové vody | |
| plocha střechy | = 78 m ² |
| spotřeba vody | = 219 m ³ /rok (4 bytv.) |
| množství srážkové vody | = 27,1 m ³ (550 mm srážek) |
| reálné získatelné množství | = 1,22% potřeby |

původní stav:
 náklady na E (30,27 MWh/rok) = 59 020 Kč

nový stav:
 náklady na E (18,69 MWh/rok) = 36 440 Kč

Závěr

Využití dešťové vody v domě není možné. Spotřeba vody je několikanásobně vyšší než dostupné množství. Je zvolena varianta používání dešťové vody pro zalévání zahrady z retenční nádrže s přepadem.

Je navržena výměna elektrokotle za tepelné čerpadlo typu vzduch-voda. Horká voda slouží pro ohřívání teplé užitkové vody i k teplovzdušnému vytápění domu.

Fotovoltaické panely jsou určeny pro pokrytí části nároků domácnosti. Je možné uložit až 2MWh na virtuální baterii u poskytovatele služeb.

Ekonomické zhodnocení stavby - výdaje za energii jsou po úpravách téměř o polovinu nižší. Vstupní investice by se pohybovala okolo 330 000 Kč.

Literatura:

- [1] Vyhláška MPO č. 78/2013 Sb. o en. náročnosti budov
- [2] Tzbinfo: Nejnavštěvovanější portál pro stavebnictví a tzb [online]. Praha: Topinfo, 2019 [cit. 2019-05-08].



ÚSTAV
STAVITELSTVÍ II

studentská vědecká konference
2018/2019

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