



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

RODINNÝ DŮM STRAKONICE FAMILY HOUSE STRAKONICE

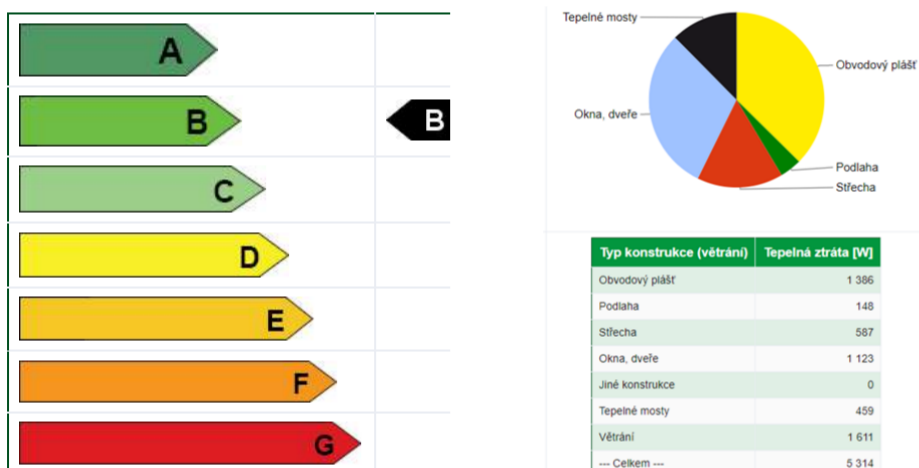
Martina Formánková, formama5@fa.cvut.cz

Abstrakt

Rodinný dům pro 4člennou rodinu nacházející se ve Strakonici je navržen jako energeticky úsporný objekt, který má alternativní zdroj energie – tepelné čerpadlo země-voda. Návrh počítá s hospodařením s vodou a s jeho rentabilitou, jelikož se přírodní zdroje vody neustále zmenšují.

English:

Family house for 4-person family located in Strakonice is designed as an energy-efficient building, which has an alternative source of energy - ground-water heat pump. The proposal envisages water management and profitability, as natural water resources are constantly shrinking.



Návrh

novostavba rodinného domu 5+kk
Strakonice, 393 m.n.m.
2NP, nevytápěný suterén

Objem vytápěné zóny **602,8 m³**
Vytápěná plocha **206,9 m²**

1. ENERGETICKY ÚSPORNÝ OBJEKT

Obvodovou obálku domu tvoří:

- Obvodová stěny** **192,5 m²**
omítka porotherm universal, tl. 5 mm
cihelné bloky Porotherm 50 T Profi, tl. 500 mm
vnější perlitová omítka, tl. 15 mm
U = 0,12 W/m²K
- Podlaha nad suterénem** **127,3 m²**
dubové parkety, tl. 18 mm
2x OSB deska, tl. 30 mm
kročejová izolace Isover T-N, tl. 50 mm
vložkový stropní konstrukce Porotherm, tl. 230 mm
pěnový polystyren EPS, tl. 50 mm
omítka porotherm universal, tl. 5 mm
U = 0,07 W/m²K
- Střeška** **122,13 m²**
vložkový stropní konstrukce Porotherm, tl. 230 mm
tepelná izolace z minerální vlny tl. 300 mm
U = 0,13 W/m²K
- Okna** **56,3 m²**
dřevěná okna VEKRA s izolačními trojskly
U = 0,5 W/m²K
- Dveře** **2 m²**
dřevěné dveře VEKRA TREND IV68
U = 1,1 W/m²K

Roční potřeba energie **43,9 kW/m²**
Celková tepelná ztráta **5,314 kW**
Potřeba tepla na vytápění **12,5 MWh/rok**
Potřeba tepla na ohřev vody **8,3 MWh/rok**

Vytápění a ohřev teplé vody je zajištěn díky tepelnému čerpadlu země-voda STIEBEL ELTRON WPC 10 cool s hlubkovým vrtem. TČ má topný výkon 10,31 kW a topný fakt 5,02, zároveň zajišťuje chlazení v letních měsících. Je napojen na elektrickou patronu. V domě je také navržena rekuperační jednotka WAFE 350 EFS2 s účinností rekuperace tepla 86–97 % a s účinností rekuperace vlhkosti 60–90%.

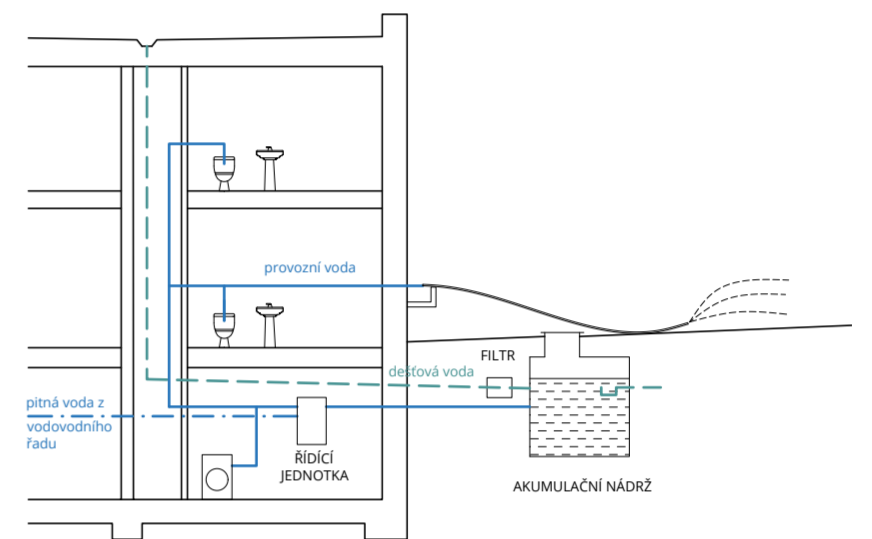
Finanční náklady činí 219.250 Kč za tepelné čerpadlo a 86.900 Kč za rekuperační jednotku, celkem tedy **303.150 Kč** bez DPH. Za provoz elektrického kotle by domácnost zaplatila cca 55 000 Kč ročně, provoz TČ vyjde asi na 23 000 Kč → úspora 32 000 Kč/rok → návratnost **10 let**.

2. HOSPODAŘENÍ S VODOU

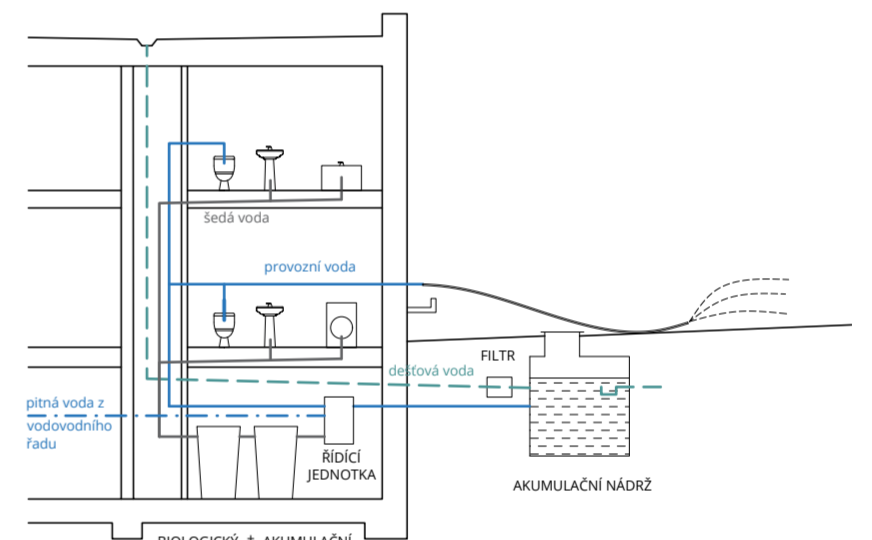
Rodinný dům pro 4člennou rodinu je napojen na veřejný vodovodní řád, odkud odebírá pitnou vodu pro pití, mytí a vaření. Voda pro provoz je pak brána z dešťové vody a vyčištěné šedé vody.

Dešťová voda **47,49 m³/rok**
Šedá voda **228 l/den**
Černá voda **160 l/den**

Varianta A – Využití dešťové vody



Varianta – Využití dešťové i šedé vody



Pro dešťovou vodu je potřebný objem nádrže **5,6 m³**, což splňuje například podzemní nádrž na dešťovou vodu Smart 6m³.

Roční potřeba vody na závlahu pozemku (zavlažovaná část = 65 m²) je cca **28,8 m³/rok**.

A. Zpětné využívání pouze dešťové vody

Srážková voda bude zachycena ze střechy, mechanicky vyčištěna pomocí filtru a akumulována v podzemní nádrži. Odtud bude čerpána a díky řídicí doplňovací jednotky znovupoužita na splachování a pro praní uvnitř budovy a venku na zalévání zahrady.

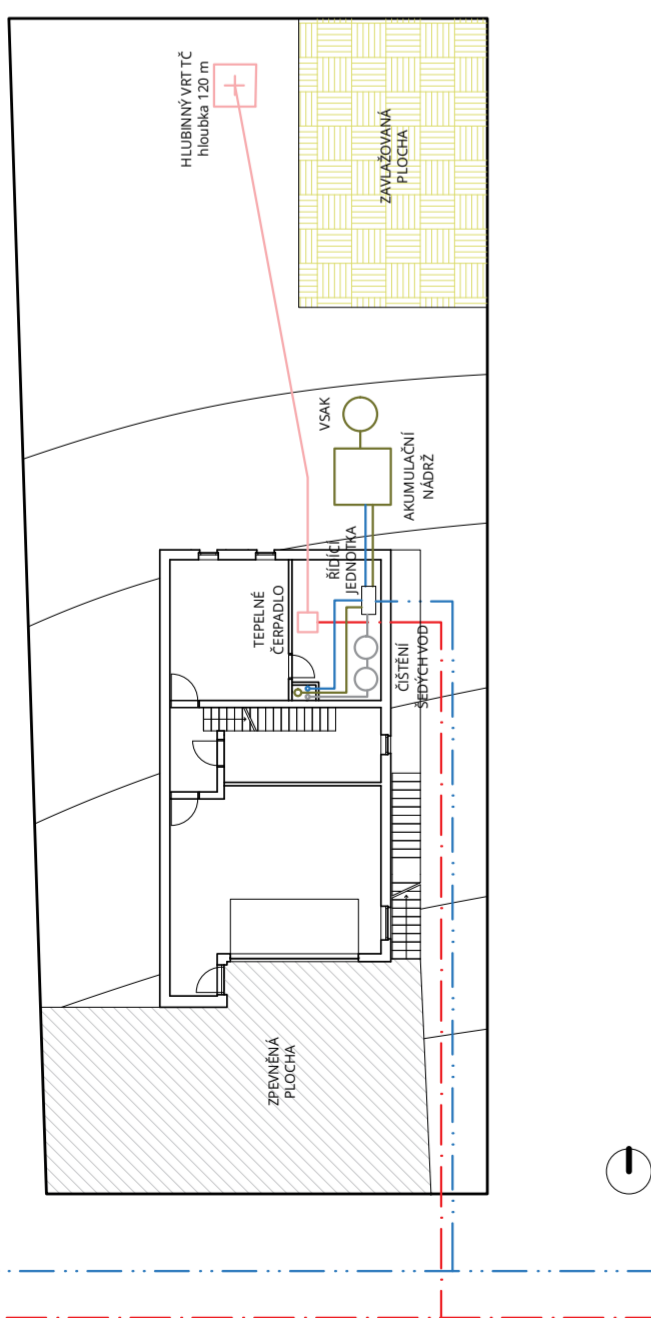
B. Zpětné využívání splaškové a dešťové vody

Odpadní voda z umyvadel, sprch, pračky a myčky bude odvedena separátně do čistírny šedých vod AS-GW/AQUALOOP, kde bude biologickým reaktorem s membránovou separací vyčištěna, následně bude akumulována v nádrži a znovupoužita na splachování a zalévání zahrady. Zároveň bude zachycována srážková voda, pomocí filtru mechanicky vyčištěna a akumulována v podzemní nádrži, odkud bude čerpána a využita také pro zalévání zahrady.

Černá voda bude vypouštěna do veřejné kanalizace.

Závěr

Rodinný dům se stal díky navrženému zdroji energie a díky hospodaření s vodou šetrnější k životnímu prostředí.



ÚSTAV
STAVITELSTVÍ II

studentská vědecká konference
2019/2020

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