

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	<b>Studie vytápění rodinného domu</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Tomáš Taraba</b>
<b>Typ práce:</b>	bakalářská
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta strojní (FS)
<b>Katedra/ústav:</b>	Ústav techniky prostředí
<b>Oponent práce:</b>	Ing. Roman Vavříčka, Ph.D.
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	Ústav techniky prostředí

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>průměrně náročné</b>
Student měl řešit studii vytápění stávajícího dvoupodlažního rodinného domu včetně návrhu tepelně-technických parametrů obálky budovy a návrhu otopné soustavy včetně zdroje tepla.	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno s většími výhradami</b>
Hned v úvodu student popisuje, že řeší novostavbu rodinného domu, ačkoli dle zadání měl řešit stávající budovu. Dále v textu není jasné, co tedy vlastně student řešil, ačkoli pro energetickou náročnost budovy jsou požadavky novostavby a rekonstrukcí značně odlišné.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>částečně vhodný</b>
Student nepoužil vždy zcela aktuální legislativní požadavky vztahující se k tématu.	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>E - dostatečně</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proudění vzduchu nezpůsobuje pouze větrání jednotlivých místností. Student opomíjí vliv přirozené konvekce (např. v okolí otopných těles, ochlazovaných konstrukcí atd.)</li> <li>- Norma ČSN 73 0540-2 je legislativně závazná, neboť je uvedena ve vyhlášce č. 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov. Tato vyhláška se vztahuje jak pro novostavby, tak i pro rekonstrukce. Student na str. 4 u konstrukce podlahy v přízemí uvádí hodnoty <math>U = 0,304 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}</math> a zároveň uvádí požadovanou hodnotu <math>0,3 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}</math>. Nesplnění požadavku není dále komentováno (např. výrobní řada tloušťky tepelné izolace s ohledem na ekonomiku apod.). Toto se dále opakuje konstrukce stropu 1.NP.</li> <li>- Pochybuji, že strop mezi přízemím a patrem má stejné složení jako SDK podhled ke střešní krytině, resp. že obě konstrukce mají shodný součinitel prostupu tepla.</li> <li>- Volba minimální intenzity větrání na hodnotu 1 a vyšší není správný. Navíc u výpočtu místnosti 1005 (obývací pokoj spojený s kuchyní) bych důrazně doporučil prostor objemově rozdělit na obývací pokoj a právě kuchyň, kde jsou zcela odlišné požadavky na zajištění větrání.</li> <li>- Na str. 17 je chyba ve vzorcích pro vyjádření způsobu výpočtu teplotního rozdílu, platnost vzorců (21) a (22) je otočena a navíc aritmeticky určení rozdíl teplot platí nejen pro podmínku <math>c &gt; 0,7</math>, ale správně pro <math>c \geq 0,7</math>. V Excelu (vypocty.xlsx) na přiloženém CD jsou hodnoty přepočtených tepelných výkonů uvedené na listě „Kontrola výkonu OT“, odpovídají pro použitá otopná tělesa.</li> <li>- Str. 24 nelze souhlasit s termínem nejuvzdálenější otopné těleso. Jedná se o hydraulicky nejuvzdálenější otopné těleso.</li> <li>- Tabulka č. 9 obsahuje chyby. Není možné, aby např. pro větev F s vyšším průtokem otopné vody, výrazně delší délkou úseku a také s vyšším součtem součinitelů místních odporů byla celková tlaková ztráta úseku nižší než u úseku 4, když student v obou úsecích uvažuje stejný průměr potrubí. Student hovoří o metodě ekonomických rychlostí, dle které OS navrhoval, ale rychlosti proudění vody v některých úsecích pod hodnotou <math>0,2 \text{ m/s}</math> nechává bez komentáře. Např. v tabulce č. 9 jsou použity pouze dvě dimenze potrubí na celý úsek otopného tělesa č. 4.</li> </ul>	

- Popsaná norma ČSN 06 0320 není vhodná pro stanovení potřeby teplé vody na osobu a den. V současné době je platná norma ČSN EN 12831-3, která je současně závazná již citovanou vyhláškou č. 264/2020 Sb.
- Vzorec (41) obsahuje chybu ve stanovení teploty studené vody pro přípravu teplé vody.
- Tabulka č. 10 na str. 32 potvrzuje uvedenými hodnotami zjevné chyby ve výpočtu tlakových ztrát. Student musí většinu navržených otopných těles významně omezit v průtoku otopné vody a to výrazným škracením regulačních armatur.
- Výkresy nesplňují formální a věcné podmínky výkresové dokumentace vytápění. Zejména pak výkres rozvinutého schématu je zcela nedostatečný a obsahuje chyby.

**Formální a jazyková úroveň, rozsah práce**

**E - dostatečně**

Seznam použitého značení zbytečně obsahuje duplikace některých veličin. Student nevyužívá možnosti rozlišení dle indexů. Student také nedodržuje jednotnost značení veličin např. teplota je nejprve značena symbolem  $t$  a následně symbolem  $\theta$ . Není dodrženo jednotné formátování textu bakalářské práce. Student nedodržuje standardy odborného vyjadřování (např. teplo musíme vyrábět, pohoda užívání, únik tepla atd.). Některé věty neobsahují slovesné určení, nebo nedodržují slovosled. Student v textu nedodržuje uvedení citací použitého textu, vzorců atd. Uvádění vypočtených hodnot na tři a více desetinných míst neodpovídá požadavkům statistického vyhodnocování výsledků odborných prací (student nestanovoval nejistoty vypočtených hodnot).

**Výběr zdrojů, korektnost citací**

**E - dostatečně**

Seznam literatury neodpovídá standardům citování použitých dokumentů. Student použil minimální

**Další komentáře a hodnocení**

Student metodicky práci zpracoval správně. Bohužel při výpočtech se dopustil celé řady chyb a nepřesností. Nutno podotknout, že jako projekt by tato práce neobstála.

Zcela zásadní nedostatek vidím v tom, že student sice hovoří o nutnosti optimalizace návrhu tepelně-technických vlastností a zdrojů tepla, nicméně v práci vůbec nepřipouští možnost použít systém zpětného získávání tepla u navrženého systému nuceného větrání. Nebylo nutností navrhovat celý systém větrání domu, ale v bilanci tepelných ztrát je vidět, že studentem vypočtená celková tepelná ztráta větráním tvoří cca 40 % z celkové tepelné ztráty domu. Tento relativně vysoký podíl je dán jednak tím, že student použil neúměrně vysoké intenzity větrání a zároveň opominul základní systém zpětného získávání tepla.

**III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE**

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **E - dostatečně**.

Datum: 9.8.2021

Podpis:

Otázky:

1. Jakým způsobem se vypočte studentem označený „součinitel prostupu tepla základovou deskou“ v případě použití zjednodušené metody ČSN EN 12831-1?
2. Jak byste vyjádřil teplotní účinnost sdílení tepla u větrací jednotky pro zpětné získávání tepla?